This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
L860 .G26 1907 STOR
Precis de coprologie clinique.
24503343737

LIBRAIRIE MÉDICALE
CH. BOULANGE
11, R. de l'Ancienne Comédie PARIS

LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885
Gift

PRÉCIS

DE

COPROLOGIE CLINIQUE

DU MÊME AUTEUR

Essai de Coprologie clinique. De l'exploration fonctionnelle de l'intestin par l'analyse des fèces. 1905, 1 vol. gr. in-8 de 226 pages, avec 7 figures. Ouvrage couronné par l'Académie de Médecine (prix Peron) et par la Faculté de Médecine (prix Chateauvillard). *Épuisé.*

Technique de l'Exploration du tube digestif. 1905, 1 vol. in-16 de 96 pages, avec 13 figures, cartonné (*Act. méd.*)..... 1 fr. 50

C671-05. — Corbeil. Imprimerie Éd. Crété

PRÉCIS

DE

COPROLOGIE CLINIQUE

PAR

Le Dr René GAULTIER

CHEF DE CLINIQUE ADJOINT A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS
LICENCIÉ ÈS SCIENCES

Avec une planche coloriée et 65 microphotographies.

Préface de M. le Professeur Albert ROBIN

Professeur à la Faculté de médecine de Paris, médecin de l'hôpital Beaujon.

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, RUE HAUTEFEUILLE, 19

1907
Tous droits réservés.

L860
G26
1907

LETTRE-PRÉFACE

« Mon cher Gaultier,

« Je viens de lire les bonnes feuilles de votre *Précis de Coprologie clinique*. En me les apportant, vous avez bien voulu me demander de les présenter au public médical. J'accède volontiers à votre désir, parce que cette lecture m'a convaincu que vous combliez une lacune dans la littérature médicale française, et que votre ouvrage sera de la plus haute utilité pratique.

« La coprologie est un mode d'investigation clinique que notre séméiologie a beaucoup trop négligé. Depuis une dizaine d'années, de nombreuses recherches ont été faites hors de notre pays, au double point de vue de la science et de la clinique, sur la composition chimique des fèces et sur leur bactériologie. Des traités importants ont été écrits par des savants fort compétents qui ont compris que cet examen pouvait éclairer, aux yeux des médecins, bien des phénomènes encore obscurs, relatifs à l'assimilation dans l'état normal et dans les maladies,

et fournir des éléments nouveaux au diagnostic et au traitement. Mais, dans tous ces traités, ces éléments mêmes de diagnostic et de traitement n'ont pas été dégagés avec la précision que réclame la clinique. Ils demeurent confondus parmi les notions de science pure où le praticien a quelque difficulté à les discerner, sans compter qu'ils ne constituent, en réalité, qu'une partie très limitée et certainement insuffisante des ouvrages de coprologie. Ceux-ci réalisent donc d'excellentes mises au point de tout ce qui concerne nos connaissances scientifiques, mais le médecin qui cherche l'application de celles-ci à tel cas particulier ou qui veut se rendre compte du parti qu'il en peut tirer, au point de vue de sa pratique, est bien vite découragé devant un amas de documents, théoriquement fort bien classés, mais dont la synthèse clinique n'est pas exprimée.

« Vous avez parfaitement compris qu'il y avait place pour un traité nouveau, pour un précis exclusivement clinique, d'où seraient éloignées toutes les théories, et les techniques inutiles ou discutables. Ce traité, vous étiez préparé, mieux que personne, pour l'écrire, par la documentation bibliographique considérable que vous avez recueillie et par les recherches personnelles que vous avez poursuivies avec succès depuis que j'ai eu la très grande satisfaction de vous avoir comme interne et de vous intéresser à la chimie pathologique.

« Laissez-moi vous dire d'abord combien j'ai goûté votre plan. Vous avez commencé par un exposé didac-

tique qui résume bien le bilan des connaissances spéciales que le médecin doit posséder pour faire entrer la coprologie dans les moyens d'investigation dont il dispose. En effet, s'il ne connaît pas les facteurs qui déterminent la composition des fèces, s'il est ignorant des différentes techniques que nécessite leur examen, s'il ne sait pas, enfin, la valeur physiologique ou pathologique de chacune de leurs parties constituantes, il lui sera impossible de pressentir la portée séméiologique de telle ou telle de leurs variations.

« Quoique vous ayez dû donner une certaine ampleur à cet exposé didactique, vous en avez éloigné tout ce qui ne concourait pas à votre but ; mais, d'autre part, vous avez eu le soin de faire suivre chaque chapitre d'un index bibliographique où les médecins désireux d'étudier particulièrement une question de technique, de bactériologie, de chimie ou de physiologie, trouveront tous les documents actuels capables de faciliter leurs recherches.

« D'ailleurs, vous avez fourni, vous-même, un excellent exemple de la manière dont se pouvaient conduire ces recherches dans votre chapitre sur les matières grasses des fèces, où vous démontrez que la proportion des graisses dépend de la quantité ingérée, de leur état de digestibilité et de leur point de fusion, et où vous tirez du rapport des graisses neutres, des acides gras et des savons, les conclusions expérimentales que vous utilisez, dans la seconde partie de votre Précis, pour faire le

diagnostic du fonctionnement, de l'intestin et des glandes qui lui sont annexées.

« Cette seconde partie mérite bien le titre de *Guide pratique*. De votre méthode analytique des substances constituantes des fèces dans un cas pathologique donné, vous déduisez des indications diagnostiques, hygiéniques et alimentaires, qui sont encore restreintes, mais dont l'étendue et la portée s'accroîtront par des investigations nouvelles. Puis, vous établissez les coefficients d'utilisation digestive des aliments dans divers état morbides, en vous fondant sur les recherches de vos devanciers.

« Toute cette partie est encore forcément incomplète, puisqu'il s'agit d'un mode d'exploration encore à l'étude ; mais les indications que vous donnez suffisent déjà pour montrer toute l'importance qu'il y aurait à étendre à un plus grand nombre de maladies, les schémas que vous reproduisez. Il n'est pas douteux que c'est là un sujet digne de retenir l'attention des chercheurs. Quand ce coefficient d'utilisation sera fixé pour le plus grand nombre des états morbides, on en tirera certainement des règles plus précises pour les diététiques, en même temps qu'on éclairera d'un jour nouveau bien des problèmes encore obscurs de la physiologie pathologique.

« Pour mener tout cela à bonne fin; il est indispensable d'établir, comme on le fait en Allemagne, des bilans nutritifs complets où l'analyse des excréta urinaires vienne apporter son contingent d'enseignements aux données déjà fournies par l'analyse chimique des

fèces. Un individu aura beau digérer et assimiler parfaitement les albuminoïdes, les féculents et les graisses, il demeurera en état d'insuffisance nutritive, si ses dépenses organiques sont supérieures à ses recettes. Or, il n'y a qu'une manière de juger s'il y a un déficit dans le bilan nutritif, c'est de faire concurremment l'analyse des fèces et des urines après établissement d'un régime d'entretien tel que vous le proposez.

« Ces analyses comparées sont indispensables aussi, quand l'on veut étudier les déminéralisations organiques partielles ou totales qui figurent à l'origine de la tuberculose pulmonaire et au cours de nombreux états morbides.

« Les deux modes d'exploration doivent donc marcher de pair, quand l'on tente d'envisager toutes les faces du problème de la nutrition, et d'assigner aux variations de celle-ci la place qui leur revient en séméiologie et en thérapeutique.

« La partie la plus originale de votre *Précis*, est celle où vous exposez votre méthode personnelle pour la détermination de ce que l'on pourrait appeler le *bilan nutritif coprologique*, pour le distinguer du bilan nutritif général. L'emploi de cette méthode vous a permis de mettre au jour des indications fort précieuses pour le diagnostic de la lithiase bilaire, des pancréatites chroniques, et de la perméabilité du canal cholédoque. Et vous aboutissez à des formules de séméiologie coprologique relatives aux affections du foie, du pancréas et

de l'intestin grêle, qui seront certainement d'un grand secours pour le médecin. D'ailleurs, M. le professeur Terrier a donné à l'une de ces formules l'appui de son autorité, puisqu'il l'a utilisée avec succès, dans plusieurs cas de sa pratique chirurgicale.

« En résumé, mon cher Gaultier, vous avez fait un bon livre que vous aurez plaisir à perfectionner encore, car je ne doute pas que son succès ne vous oblige bientôt à une deuxième édition.

ALBERT ROBIN. »

AVANT-PROPOS

L'examen de l'urine est aujourd'hui une recherche d'ordre courant dans la pratique médicale. Instruits que nous sommes sur la nature des différents matériaux qui la composent et sur les lois physiologiques qui président à sa constitution, on a codifié, en quelques règles des plus simples, les déterminations cliniques que son étude peut nous fournir. L'urologie est une branche de la séméiologie dont tout médecin, à l'heure actuelle, doit connaître les procédés d'examen, la technique plus ou moins complexe et les résultats qu'elle fournit pour l'exploration des organes et des systèmes, ainsi que pour le diagnostic des maladies, de leurs complications et de leurs causes.

Par contre, l'*examen des fèces* a été jusqu'ici beaucoup plus négligé. Dans le domaine clinique il est, pour ainsi dire, resté aux temps des Coaques d'Hippocrate, c'est-à-dire que, pour la plupart des médecins, il se limite à la simple constatation de la forme, de la consistance ou de la couleur des excréments. C'est en vain qu'en France, l'étudiant ou le

praticien chercherait un livre où il pût apprendre du même coup les méthodes d'examen des fèces, leur composition physique et chimique, les lois physiologiques qui président à leur formation et les déductions cliniques et thérapeutiques qui en découlent. Ce n'est pas qu'il manque de travaux sur l'étude des fèces, loin de là ; mais ceux-ci, épars dans des publications diverses, ne se placent le plus souvent qu'à un point de vue particulier. Tantôt, c'est *le point de vue physiologique* qui est envisagé, quand on recherche la part qui revient aux aliments et aux sécrétions des glandes digestives dans la composition des excréments ; tantôt, c'est *le point de vue biologique* qui domine quand, par eux, l'on étudie le bilan nutritif d'un individu ; tantôt encore, c'est le *bactériologiste* qui demande à l'examen microbiologique la cause d'une maladie, ou le *pathologiste* qui recherche, dans leur étude, la nature de telle ou telle affection, ou, plus simplement, le trouble fonctionnel de telle ou telle partie du tractus digestif.

Amené par des recherches personnelles, à propos d'un travail récent, *Essai de Coprologie clinique*, à dépouiller cet ensemble de travaux, nous nous sommes persuadé de leur importance, pour la pratique médicale. Aussi, aujourd'hui, documenté par de nombreuses lectures d'auteurs français ou étrangers, et fort des connaissances acquises par plusieurs années d'expérimentation et d'observations cliniques, voulons-nous

tenter de faire de ce petit livre un *précis de Coprologie clinique*, d'où sera exclue toute théorie encombrante et où ne seront données que la *technique usuelle*, *la description des éléments constituants des fèces*, *leurs variations suivant certaines conditions* d'où se peuvent déduire des *considérations diagnostiques et thérapeutiques*.

Pour atteindre ce but, nous avons été puissamment aidé par les conseils et les leçons de M. le Pr Albert Robin, ce maître si bienveillant, qui chaque matin, au lit du malade, sème largement et sans compter parmi ses élèves les bonnes idées, qui, loin de lui, continuent encore à germer.

C'est en effet pendant notre année d'internat près de lui que nous avons commencé nos recherches de physiologie expérimentale sur ce sujet ; mais nous n'oublions pas non plus que c'est pendant nos années d'internat et de clinicat près de M. le Pr Dieulafoy que nous les avons poursuivies.

Tout en nous encourageant dans cette voie nouvelle d'exploration des fonctions digestives, ce maître, demeuré avant tout clinicien, nous a enseigné à ne recourir aux méthodes d'investigation que fournissent la physique et la chimie qu'avec la ferme conviction que ce sont là des moyens accessoires dont l'étude du malade doit toujours contrôler la valeur.

C'est dans ce sens qu'a été écrit ce précis de coprologie clinique, qui, malgré son volume un peu imposant, n'a

d'autres prétentions que de fournir les premiers éléments d'un nouveau chapitre de séméiologie, dans lequel le médecin pourra puiser des indications plus certaines pour le diagnostic et le traitement des affections du tube digestif.

Nous remercions en terminant M. le Pr de Nabias (de Bordeaux), M. le Pr agrégé Guiart et mon ami le Dr Brumpt, qui nous ont fourni quelques échantillons curieux de parasites rencontrés dans les fèces de l'homme, ainsi que M. le Dr Tissier, qui a mis à notre disposition sa belle collection de flore intestinale de l'Institut Pasteur.

Enfin nous remercions également tout particulièrement notre ancien collègue d'internat Villandre, dont les jolis dessins ornent avec les microphotographies de Lemardeley cette publication nouvelle.

PRÉCIS

DE

COPROLOGIE CLINIQUE

PREMIÈRE PARTIE

EXPOSÉ DIDACTIQUE

CHAPITRE PREMIER

DES FACTEURS QUI DÉTERMINENT LA COMPOSITION DES FÈCES

Avant d'entreprendre la description des différentes substances que l'on peut rencontrer dans les excréments, il est de toute nécessité de rechercher quelles sont les causes qui font varier leur présence et leur proportionnalité relative.

Ainsi nous apprendrons à considérer tout d'abord les fèces AU POINT DE VUE PHYSIOLOGIQUE, comme composées, d'une part, par les *résidus de l'alimentation*, *aliments proprement dits*, et *microorganismes* introduits en même temps qu'eux ; d'autre part, par les *substances fournies par le tube digestif* lui-même, soit qu'il s'agisse seulement des éléments constitutifs des sucs des glandes qui lui sont

annexées, ou des cellules mêmes desquamées de la muqueuse intestinale, soit qu'il s'agisse encore des produits de déchets de l'usure des tissus, ou des substances toxiques introduites dans l'organisme, c'est-à-dire, dans le premier cas, véritablement des *produits de sécrétion*, dans l'autre des *produits d'excrétion*.

Des conditions PHYSIOLOGIQUES ANORMALES ou des conditions PATHOLOGIQUES feront varier encore cette composition. C'est ainsi qu'il faudra tenir compte de la nature de l'alimentation, de sa quantité comme de sa qualité; qu'il faudra tenir compte également des altérations du tractus intestinal depuis le défaut de mastication, premier facteur de la transformation des aliments, jusqu'aux troubles d'excrétion sous la dépendance de la motricité intestinale, en passant par les troubles de sécrétion de glandes altérées définitivement jusque dans leur constitution propre ou passagèrement dans leur fonctionnement, et par les troubles de résorption d'une muqueuse intestinale insuffisante.

Ce sont là, phénomènes physiologiques normaux d'une part et phénomènes physiologiques anormaux et pathologiques d'autre part, deux phénomènes d'ordres bien distincts : les premiers en effet, d'ordre plus général, peuvent être étudiés dans une vue d'ensemble ; les seconds, au contraire, d'ordre plus spécial, méritent d'être fixés dans chacun de leurs termes à propos de chacune des substances composantes des fèces que nous apprendrons bientôt à reconnaître dans les chapitres suivants et dont par le fait nous saurons du même coup la signification diagnostique.

1. — ROLE DE L'ALIMENTATION

Pour connaître la part que prend l'*alimentation* dans la constitution des matières fécales, on n'a qu'à se reporter

aux nombreux travaux de Rübner qui a étudié d'une façon aussi complète que possible leurs variations de quantité et de composition suivant l'alimentation chez l'homme, comme Müller l'a fait d'une façon complète chez le chien. Nous emprunterons à l'excellent article « Fèces » du Dr Nicloux, dans le *Dictionnaire de Physiologie* de Richet, une grande partie des faits qui tendent à prouver ce que nous avançons.

Tout d'abord il est un fait évident que nous y pouvons voir, c'est que la *quantité et la qualité* de l'alimentation font varier dans des proportions notables la quantité des matières fécales et la fréquence des selles. En effet, l'alimentation carnée pure donne des fèces peu abondantes, évacuées à longs intervalles, tandis que l'alimentation végétale donne une grande élimination de matières fécales avec une évacuation fréquente.

Le tableau suivant, emprunté au livre de Schmidt et Strassbürger, démontre d'abord en quoi la *quantité des fèces* est influencée par la *quantité de l'alimentation*.

AGE.	NOURRITURE.	MOYENNE de la quantité de fèces fraîches par jour.	NOMS DES OBSERVATEURS.
		Grammes.	
1 mois.....	Lait maternel.	3,3	Camerer et Hartmann.
2 à 3 mois...	—	6,5	—
2 à 3 mois...	Lait de vache.	5,6	Escherich.
7 mois.....	—	56	—
9 mois.....	Lait de vache et autres choses.	59	Camerer.
9 mois à 2 ans.	Nourriture mixte	77	—
4 ans.....	»	101	—
6 ans.....	»	134	—
11 ans... ...	»	128	—
Adultes.....	»	131	Pettenkofer et Voit.

Ne ressort-il pas en effet nettement de ce tableau, ce

qui du reste est dans l'ordre logique des choses, que la quantité de nourriture a une influence considérable sur la quantité des fèces journalières des individus, quand on compare celle-ci chez des personnes bien portantes et d'un âge différent, soumises à une nourriture convenablement adaptée à leurs besoins.

Pour se rendre compte ensuite en quoi la *quantité des fèces* dépend non seulement de la *quantité de la nourriture* mais aussi de la *qualité de cette dernière*, il n'y a qu'à jeter un coup d'œil sur le tableau suivant emprunté à Rübner.

NATURE DE L'ALIMENTATION.	QUANTITÉ de l'aliment principal ingéré.	QUANTITÉ des fèces fraîches.
	Grammes.	Grammes.
Pain blanc	1237	109
Pain bis	1360	815
Riz	638	195
Maïs	750	198
Macaroni	695	98
Nouilles	1435	64
Pommes de terre	3078	635
Choux	3831	1670
Carottes	5193	1092
Graisses	545	269
—	611	375
—	786	300
Lait	2438	96
—	2050	94
Œufs	948	64
Viande	1435	64
—	1172	53

Ainsi donc les divers aliments laissent au cours de la digestion une quantité plus ou moins considérable de déchets suivant leur nature. Si bien qu'Atwater a pu établir un coefficient d'utilisation intestinale pour chaque sorte de principe alimentaire suivant son origine diverse. Il est en

effet des aliments qui sont réfractaires à l'action des sucs digestifs en totalité ou en partie et qui résistent aux putréfactions digestives ; ceux-ci, dans toutes les circonstances, prennent une grande part à la composition des fèces, tandis qu'il en est d'autres qui, étant de nature très digestible, n'entrent que dans certains cas pathologiques seulement dans la composition des fèces parce qu'ils échappent à la digestion et à la résorption.

Nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur ce point. Mais n'est-ce pas déjà suffisant pour nous prouver la part qui revient aux résidus alimentaires dans la constitution des fèces.

Accessoirement, à côté des résidus alimentaires, la part que les *microorganismes introduits dans le tube digestif avec les aliments* prennent dans la composition des matières fécales, nous sera largement prouvée par les descriptions que nous en aurons à faire plus loin.

Nous verrons, par exemple, par la méthode du pesage des bactéries de Strassbürger, pour quelle proportion ils entrent dans le poids des fèces sèches ; mais n'anticipons pas sur ce point.

Quant aux *substances accidentelles* telles que parasites intestinaux, grains de sable, cheveux, etc., cela est des plus variables, avec les individus, suivant les climats, suivant les mœurs et les habitudes ; c'est ainsi qu'on voit par exemple certains d'entre eux rendre des paquets de poils dans les matières, parce qu'ils ont l'habitude d'avaler leur moustache ou leurs cheveux, comme d'autres rongent leurs ongles.

Nous n'insisterons point sur ces faits, car les corps étrangers introduits ainsi accidentellement et que l'on peut retrouver dans les fèces sont légion.

2. — ROLE DE LA SÉCRÉTION DES SUCS DIGESTIFS ET DE LA DESQUAMATION ÉPITHÉLIALE, ET ROLE DE LA MUQUEUSE INTESTINALE ENVISAGÉE COMME SURFACE EXCRÉTRICE.

Rôle de la sécrétion des sucs digestifs. — Si l'alimentation ou les microorganismes et parasites qu'elle introduit avec elle sont capables de modifier ainsi la teneur des excréments, il est un autre facteur important qu'il nous faut encore envisager à côté d'eux : ce sont les sucs de *sécrétion du tube digestif*, les *produits d'usure de la muqueuse intestinale* et les *substances qu'elle est chargée d'excréter.*

De ce facteur on peut donner deux preuves manifestes : l'une, comme le dit si bien Nicloux, pourrait être appelée *démonstration directe*, l'autre *démonstration indirecte.*

Démonstration directe. — *La première* a été fournie par l'élégante expérience d'Hermann. Chez un chien de forte taille, ayant sectionné une anse d'intestin de 30 à 35 centimètres, après avoir rétabli la continuité du tractus digestif, il en suture les deux extrémités de manière à obtenir un anneau creux dont les connexions vasculaires et nerveuses sont ainsi respectées autant que possible. L'animal est sacrifié au bout d'un temps variable de survie sans qu'il ait présenté de phénomènes pathologiques appréciables ; et on constate alors dans l'anneau intestinal isolé environ 60 grammes d'une masse solide grise, tirant sur le brun, d'aspect rappelant les matières fécales, moulée comme elles et d'odeur caractéristique, comprenant environ :

Eau	71,89
Composés organiques	25,69
— minéraux	2,62

et que l'auteur considère comme produits des sécrétions elles-mêmes. Calculant ensuite, d'après ce poids de fèces,

la longueur de l'anse et la durée de l'expérience, ce qu'un intestin de chien d'une longueur normale peut ainsi fabriquer par jour de quantité de matières fécales, il arrive au chiffre relativement considérable de 39 grammes. Les recherches ultérieures d'Ehrental et de Blitstein chez des chiens mis au jeûne, chez des chiens ayant subi l'opération d'Hermann, c'est-à-dire l'isolement d'une anse intestinale, et enfin chez des chiens auxquels on pratiquait un anus artificiel, ont amené aux mêmes constatations; de même les recherches de Berenstein.

Ce sont donc là des faits de la plus haute importance, dont il nous faudra tenir compte dans l'appréciation de la composition des matières fécales.

Démonstration indirecte. — Ce que l'expérimentation directe avait déjà démontré, l'*expérimentation indirecte* n'a fait que le confirmer.

Déjà avant la démonstration fondamentale d'Hermann, Rieder avait constaté que chez un chien alternativement soumis au jeûne ou à une alimentation exclusivement carnée ou hydrocarbonée, les fèces contenaient une quantité d'azote des plus appréciables, ainsi que le montre le tableau suivant :

ALIMENTS EN GRAMMES.		FÈCES sèches.	AZOTE dans les fèces en grammes.	ID. P. 100.
Grammes.		Grammes.	Grammes.	Grammes.
0		1,32	0,094	7,12
Amidon	70	3,04	0,11	3,67
	140	5,95	0,22	3,85
Viande	200	2,18	0,16	7,39
	500	3,30	0,24	7,39

Tsuboï, après les recherches d'Hermann, a confirmé les travaux de Rieder. Praussnitz conclut également de ses expériences dans le même sens, et tous à qui mieux mieux reconnaissent par ces faits qu'une grande partie des fèces est composée par les sucs intestinaux, si bien que ce dernier auteur va même jusqu'à conclure que les fèces humaines se composent non des résidus de l'alimentation, mais en grande partie des sécrétions intestinales ; la quantité dépend de la variété de la nourriture ; tels aliments demandant pour leur digestion la sécrétion d'une quantité plus grande de sucs intestinaux, tels autres moins, si bien que pour lui, en définitive, il serait plus juste de parler d'aliments formant plus ou moins de fèces que d'aliments bien ou mal utilisés.

Ainsi se trouve largement prouvée, trop peut-être même à notre avis, la part que prennent dans la composition des matières fécales, à côté des aliments, la sécrétion des sucs digestifs et les débris usés du canal intestinal.

Rôle d'excrétion de la muqueuse intestinale. — Mais ce n'est point tout, car dans ce groupe il faut faire entrer encore à côté des produits de sécrétion, les *produits d'excrétion* de la muqueuse digestive. La démonstration en a pu être faite par Voit en 1892 et par Lapicque chez des chiens auxquels ces auteurs avaient pratiqué, suivant la méthode d'Hermann légèrement modifiée, une exclusion d'anse intestinale non plus fermée en anneau, mais fermée à ses deux extrémités en cul-de-sac. Ces auteurs ont montré que dans ces conditions l'anse intestinale ainsi exclue contient de grandes quantités de fer. Il s'agit bien là d'un produit d'élimination par la muqueuse intestinale et l'on peut voir par ce seul exemple la part que ceux-ci peuvent prendre dans la composition des fèces. Mais où la chose apparaît plus nettement encore, c'est quand l'intestin prend

le rôle dépurateur que le rein déficient cesse d'avoir à l'état normal, par suite d'une destruction expérimentale ou pathologique ; alors on voit l'urée s'éliminer en grande quantité par la surface intestinale, circonstance que les thérapeutes utilisent pour le traitement de l'urémie. Au reste, ne voit-on pas, en dehors de ces conditions exceptionnelles, ce rôle dépurateur de l'intestin s'exercer à l'égard des poisons ou des médicaments soit conjointement avec le rein, soit pour certains d'entre eux d'une façon plutôt élective. Ainsi l'organisme pour se débarrasser des substances dépourvues d'énergie qui ont été consommées en lui d'une façon ininterrompue peut utiliser non seulement les surfaces cutanées, pulmonaires ou rénales, mais aussi la *surface intestinale qui n'est plus seulement résorbante et sécrétrice, mais devient dans ces cas véritablement excrétrice* (Morat et Doyon).

Telles étaient les *notions d'ordre physiologique* que nous tenions à rappeler avant de décrire les différentes parties constituantes des fèces, car outre qu'elles nous seront utiles à retenir quand nous voudrons plus tard tirer de la composition des matières fécales des déductions cliniques que l'ignorance de ces faits eussent pu entacher d'erreur, elles nous permettent une classification rationnelle dans notre description des substances constituantes des fèces, si l'on a soin d'y ajouter les modifications que les conditions d'ordre physiologique, anormal et pathologique viennent y apporter.

CHAPITRE II

MÉTHODES GÉNÉRALES D'EXAMEN DES FÈCES

1. — MODE DE PRÉLÈVEMENT DES MATIÈRES FÉCALES

Suivant le but que l'on se propose d'atteindre dans une analyse, les fèces doivent être prélevées dans des conditions tout à fait différentes, qu'il est utile de rappeler en débutant.

I. **Pour un examen irrégulier.** — C'est ainsi par exemple que si le médecin ne recherche dans les matières fécales que des productions anormales telles que du sang, des membranes, des graviers, ou encore des parasites tels que lombrics ou ténias, il peut se contenter de recueillir la selle à n'importe quel moment de la journée et sans aucun égard aux repas pris précédemment.

II. **Pour un examen régulier.** — Par contre, s'il veut faire un examen, non plus seulement purement déterminatif de certaines substances, mais s'il désire savoir dans quelles proportions ces substances s'y rencontrent, soit qu'il veuille connaître le bilan nutritif de tel ou tel malade, soit qu'il veuille apprécier le fonctionnement de telle ou telle partie du tractus digestif, le prélèvement des fèces devient une chose plus complexe.

Avant tout, il est de première nécessité de recueillir les matières fécales sans souillure d'urine, chose facile à obtenir chez l'adulte, en le priant d'uriner avant la défécation, et chez l'enfant en ayant recours à des appareils spéciaux qui séparent fèces et urines.

Cette première cause d'erreur ainsi écartée, on s'appliquera à recueillir les selles soit en un temps déterminé, trois jours par exemple, afin d'avoir une moyenne pour les calculs à faire, quand il s'agira d'établir le bilan nutritif d'un individu dont on connaîtra par avance les quantités de nourriture variée qu'il aura prises pendant un temps égal; soit, s'il s'agit d'explorer le fonctionnement du tube digestif, par un procédé de délimitation commode, on s'appliquera à ne recueillir que les selles qui proviennent d'un repas d'épreuve au préalable donné.

1° Composition des repas d'épreuve. — Les repas d'épreuve doivent dans ce cas être établis autant que possible suivant une composition mettant en jeu l'activité des différentes glandes intestinales, et cela dans une mesure telle que la capacité digestive d'un individu normal ne soit jamais dépassée.

Voici, à titre d'exemple, le repas d'épreuve que proposent Strassbürger et Schmidt. Il contient dans sa totalité :

Un litre et demi de lait ; trois œufs et demi; une décoction de 80 grammes de gruau d'avoine; 100 grammes de Zwieback (sorte de biscuit allemand); 20 grammes de sucre; 20 grammes de beurre; 125 grammes de filet; 190 grammes de pommes de terre;

Faisant ensemble 126gr,25 d'albumine ; 83gr,4 de graisse et 218gr,5 d'hydrates de carbone ;

Produisant 2.183 calories environ.

Et que l'on donne de la façon suivante :

Le matin à 6 h. 1/2..	3/8 de litre de lait et 2 Zwieback (33 gr.).	
— 9 h. 1/2..	3/8 de bouillon avec 1/2 œuf.	
— 11 h.....	3/8 de lait avec un œuf.	
Au repas de midi.....	Une soupe préparée avec....	40 gr. de gruau d'avoine. 166 gr. de lait. 10 gr. de sucre. 1/2 œuf.

Au repas de midi ..	100 gr. de viande de bœuf grillée et 12 gr. de beurre. 250 gr. de pommes de terre en purée préparées avec.. 190 gr. de pommes de terre écrasées. 60 gr. de lait. 8 gr. de beurre.
Après déjeuner à 3h 1/2.	1/2 litre de lait. 1 œuf. 1 Zwieback.
Le soir au dîner, à 6 h. 1/2	1/2 litre de soupe de gruau d'avoine, comme au déjeuner.

Dans un travail récent sur l'étude des fonctions gastro-intestinales par le régime d'épreuve, examen critique de la méthode du professeur Adolf Schmidt, Riva et Roux ont modifié, pour l'adapter aux mœurs françaises et italiennes, la diète précédente de l'auteur allemand. Voici le menu de la journée qu'ils proposent aux tubes digestifs assez tolérants pour le supporter :

Le matin : Un potage, prendre deux cuillerées à soupe rasées au couteau, mais bien pleines de farine de gruau d'avoine, les délayer dans un quart de litre d'eau et verser dans un quart de litre de lait bouillant. Laisser cuire dix minutes. Ajouter 10 grammes de beurre ; sucrer et saler à volonté.

A midi : 125 grammes de viande de bœuf finement hachée. La manger crue en boulettes ou, après avoir réuni la viande hachée en gâteau aplati, la faire frire dans 20 grammes de beurre fondu très chaud pendant une minute à peine, l'intérieur de la viande doit rester rouge ; 250 grammes de purée de pomme de terre au lait avec 10 grammes de beurre, biscotte 50 grammes ; un demi-litre de lait en boisson.

A sept heures : Un potage de farine de gruau comme le matin ; deux œufs à la coque à peine cuits, biscotte 50 grammes ; un demi-litre de lait en boisson.

Nous-même, nous basant sur un grand nombre de faits expérimentaux et cliniques, avons établi un régime d'épreuve spécial, variable suivant les cas que nous désirons étudier et dont nous nous réservons de donner, dans un autre chapitre, la composition (voir page 315).

2° Délimitation des fèces. — Les moyens mis en œuvre pour reconnaître les résidus de la digestion d'un aliment donné sont des plus variés. Nous pouvons les résumer sous trois chefs :

a) *Procédés basés sur la coloration que donne aux fèces tel ou tel aliment.* — Ces procédés reposent en effet sur cette constatation que les matières fécales prennent avec certains aliments une coloration toute particulière qui permet, en faisant ingérer successivement ces aliments divers, de reconnaître dans les résidus de la digestion ce qui appartient à chacun d'eux. C'est ainsi que le régime lacté donnant des selles blanc grisâtre facilement reconnaissables, que le régime carné les rendant très foncées, et que le régime végétal herbacé tendant à leur donner une coloration verdâtre, on a pu, en intercalant l'un quelconque de ces régimes entre deux autres, reconnaître aisément les variations de quantité et de composition des fèces par rapport à ce régime au préalable donné.

Exemple : F. Maurel (de Toulouse) qui, étudiant le temps nécessaire à nos aliments pour parcourir le tube digestif, emploie le régime lacté, invitant le malade à observer le temps que met le lait à apparaître dans les selles, et le temps qu'il met à disparaître après le retour au régime ordinaire.

Bidder et Schmidt, qui, chez le chien, ont recours au régime carné, donnant des fèces noirâtres et poisseuses facilement reconnaissables des fèces volumineuses fournies par le pain noir.

Rübner, qui intercale de la façon suivante ses repas

d'épreuve entre deux régimes lactés : vingt-quatre heures avant la recherche, on fait absorber deux litres de lait, la dernière portion seize heures avant le commencement ; le dernier jour de la série, quinze heures avant la fin de celle-ci, le dernier repas est pris, et six heures après la fin, deux litres de lait sont de nouveau ingérés.

b) *Procédés basés sur l'absorption des substances inertes.* — Ceux-ci consistent à faire prendre avant et après le repas d'épreuve des substances inertes que l'on retrouve facilement dans les fèces, ainsi nettement délimitées, pour le repas donné, par la présence de ces corps constatés au début et à la fin de l'excrétion des parties qui y correspondent. Exemple : c'est ainsi que Carl Voit a conseillé chez le chien l'emploi de 60 grammes d'os tendres donnés dix-huit heures avant et dix-huit heures après la fin d'une série de recherches ; qu'Adamkiewicz lui fait avaler une petite éponge avant et après ; que Salkowski et Munk emploient des morceaux de liège au commencement et à la fin de leurs expériences.

c) *Procédés basés sur l'emploi des poudres colorantes.* — Ces derniers consistent à mélanger au repas d'épreuve des substances colorantes inattaquables par les sucs digestifs, substances qui, traversant d'un bout à l'autre le tube intestinal avec le bol alimentaire sans cesse transformé, sans subir elles-mêmes de transformation, délimitent les fèces par la coloration particulière qu'elles leur donnent. Ainsi se justifie l'emploi de la poudre de charbon dans les expériences de Maurel ; ou encore dans les recherches de Von Noorden qui la donne sous la forme de 3 cuillerées à soupe de la potion suivante :

Charbon végétal.....	15	grammes.
Mucilage de gomme arabique..	15	—
Eau de menthe poivrée.....	60	—

Ainsi se justifie l'emploi de toute autre substance colorante

inerte, incapable d'être absorbée, telle la poudre de carmin, à laquelle nous avons eu recours dans notre méthode, et dont nous signalerons plus loin le mode d'utilisation.

Bibliographie. — Schmidt et Strassburger, Die Fœces des Menschen, Hirschwald, Berlin, 1901-1902. — Riva et Ch. Roux, *Gaz. des hôpit.*, 1905 (Revue générale). — Cremer et Neumayer, Ueber Kothnabgrenzug (*Zeitsch. f. Biol.*, XXXV, 1897. De l'emploi de l'acide salicylique humide; et bibliographie, p. 391-393). — Maurel, Du temps nécessaire à nos aliments pour parcourir le tube digestif (*Soc. de biol.*, 21 nov. 1903, p. 1429-1431). — Bidder et Schmidt, Die Verdaungsafte und die Stoffwechsel, 1852. — Rübner, Ueber die Ausnützung einiger Nahrungsmittel im Darmcanal des Menschen (*Zeitsch. f. Biol.*, XV, 1879). — Carl Voit, Untersuchungen über die Auscheidungswege der stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte aus dem thierischen Organismus (*Zeitsch. f. Biol.*, II, 1866), et Handbuch des Physiologie von L. Hermann (Leipzig, 1881).

2. — EXAMEN MACROSCOPIQUE DES MATIÈRES FÉCALES

Si, pour faire un examen macroscopique utile et détaillé des fèces, il vaudrait mieux tout d'abord recueillir les selles en ayant recours à l'artifice de Rübner qui consiste à tirer au-dessous du malade une grande plaque de porcelaine sur laquelle s'étalerait toute la selle que l'on pourrait ainsi envisager depuis son début jusqu'à sa terminaison (car l'on sait que très souvent leur aspect varie considérablement dans les différentes parties), on ne peut vraiment pas songer à employer ce moyen en dehors des maisons de clinique particulières, dans la pratique journalière, et habituellement nous recevons au laboratoire d'analyse une bouillie de fèces plus ou moins liquides ou plus ou moins compactes, recueillies pêle-mêle dans un vase, indépendamment des urines.

Il faut donc, à cette méthode d'étalement qui permettrait ainsi d'envisager commodément en différents points de la selle les parties reconnaissables macroscopiquement qui la

constituent, substituer une autre méthode de division qui les mette également facilement en évidence. Pour cela on peut tout simplement les étaler avec une baguette de verre ou encore, à l'aide d'un mince filet d'eau coulant sur un tamis, entraîner tous les détritus et ne recueillir que les parties distinctes; c'est ainsi qu'on opère pour les calculs biliaires ou pour les petits graviers de la lithiase intestinale.

Boas a recommandé dernièrement pour cette opération un tamis spécial. Celui-ci se compose de deux boules hémisphériques faciles à manier, grâce à une fermeture en baïonnette. La demi-sphère supérieure peut être mise en communication avec un robinet, la demi-sphère inférieure permet l'écoulement de l'eau dans une cuvette. A l'intérieur existe un double tamis, l'un supérieur, gros, l'autre inférieur, plus fin. Au-dessus du tamis inférieur est une ouverture que l'on peut fermer avec un couvercle et par laquelle on peut agiter les fèces à examiner avec une baguette de verre. L'eau en s'écoulant sur elles entraîne tous les détritus et sépare sur les deux tamis, suivant leur grosseur, les particules reconnaissables que l'on peut ainsi facilement étudier. Mais l'on peut plus simplement encore, comme le fait Van Ledden Hulsebochs, agiter les fèces dans l'eau, et, après les avoir ainsi délayées, décanter à plusieurs reprises pour en examiner le résidu, soit que l'on se serve alternativement de cuvettes noires ou de cuvettes blanches pour discerner ainsi plus facilement les divers résidus par contraste de coloration ; soit que, suivant Ricardo Lynch, on n'use que d'une seule cuvette, analogue à celles en usage en photographie, de dimensions 13×18 par exemple, dans laquelle on verse un bloc de 5 grammes de fèces délayées dans 2 à 400 grammes d'eau, suivant leur couleur et la transparence, et qu'on fasse passer ensuite successivement cette cuvette au-dessus d'un papier quadrillé comme un damier de noirs

et de blancs dont les dimensions sont à peu près égales à celles de la cuvette. Alors sur ces carrés se détachent en clair ou en sombre les différentes particules qui ne peuvent ainsi échapper à un œil exercé, surtout si l'on a soin de se munir d'une loupe grossissant 5 à 10 fois.

Au reste, chacun peut à ce point de vue se conformer à la méthode qui lui semble la meilleure. La plus rapide nous paraît préférable, car de toutes les manipulations que demande l'examen des fèces, c'est le seul examen macroscopique qui puisse être une cause réelle de répugnance pour le médecin.

Bibliographie. — Boas, *Deutsche med. Wochenschrift*, 1900, n° 36. — Van Ledden Hulsebochs. — Ricardo Lynch, Coprologia (Tesis, Buenos-Aires, 1896).

3. — EXAMEN MICROSCOPIQUE DES MATIÈRES FÉCALES

1° **Son importance diagnostique.** — L'examen microscopique est obligatoire dans toute analyse complète de fèces. En effet, lui seul permet d'apprécier en connaissance de cause la nature des aliments non utilisés, dont l'analyse chimique ne peut le plus souvent que donner la quantité.

Il y a en effet dans les excréments de nombreuses matières indigérées qui n'ont point été attaquées par les sucs digestifs, tout comme dans les scories des mines existent, suivant la pittoresque comparaison de Schilling, des restants de métaux précieux échappés au nettoyage ; le microscope permet de les reconnaître, de les caractériser, et de comparer ainsi d'une façon plus utile peut-être que par un pourcentage d'azote total, par exemple, la teneur des excreta à celle des ingesta.

Ne rappelant que pour mémoire les ouvrages anciens ou incomplets de Leeuvenhoek, de Schönlein, de Merklein,

de Frerichs, d'Höfle, de Rawitz, de Wehsorg, de Lambl, de Rathay, d'Hoppe Seyler, de Rübner, de Constantinidi, de Moeller, de Kermauner, nous renverrons le lecteur qui s'intéressera particulièrement à cette étude aux livres fondamentaux de Szydlowski, de Nothnagel et particulièrement de Van Ledden Hulsebochs, de Schilling et de Ricardo Lynch ; le premier et le dernier richement ornés de microphotographies des plus instructives, le deuxième, celui de Schilling, ne contenant que des dessins médiocres, mais commentés par un texte des plus précis.

Lynch fait remarquer avec juste raison que les examens cliniques et l'inspection superficielle des fèces ne peuvent pas à eux seuls donner le moindre indice sur l'état des fonctions digestives, sauf dans les cas franchement pathologiques, dans lesquels les fonctions se révèlent extérieurement par des symptômes locaux ou généraux, plus ou moins remarquables, et par suite entraînent un aspect des fèces tel qu'un œil tant soit peu exercé peut y reconnaître facilement des troubles manifestes. Or, l'analyse chimique étant de son côté dans certains cas d'un emploi si lent et si compliqué, qu'on ne peut songer à y recourir dans la pratique journalière, il apparaît alors nettement que le seul procédé sûr, le plus rapide et le plus pratique, parce qu'il peut être facilement appliqué à tous les cas, tant dans les hôpitaux que dans la clinique privée, pour apprécier l'état des déjections et la façon dont sont digérés et utilisés les aliments, est l'examen microscopique des fèces. Cet examen nous permet de déterminer les conditions d'une digestion normale chez un individu à l'état sain, alimenté rationnellement en proportion de sa capacité digestive individuelle et de contrôler les oscillations de l'activité digestive eu égard au facteur alimentation, dans les cas normaux comme dans les cas pathologiques. Il permet en outre d'apprécier dans chaque

cas, en tenant compte de la qualité et de la quantité des aliments, ainsi que de la façon dont ils ont été ingérés, la mesure de la capacité digestive individuelle et la nature et l'intensité des perturbations digestives, rien qu'en observant la quantité et la qualité des résidus alimentaires qui se trouvent dans les fèces et en y constatant l'absence ou la présence plus ou moins abondante, d'autres éléments provenant de l'intestin lui-même ou développés dans son canal, de même que la présence de quantités plus ou moins considérables de microorganismes végétaux qui jouent, comme agents morbides, un rôle extrêmement important en pathologie. Enfin, l'examen microscopique des fèces répété et fait de façon méthodique permet de découvrir l'étiologie et la pathogénie de la plus grande partie des affections fonctionnelles et organiques des voies digestives, de reconnaître le siège et de déterminer l'étendue de la maladie.

Telle est son importance ; voyons comment il se pratique.

2° **Manière de le pratiquer**. — L'examen microscopique des fèces est des plus simples à faire. Il est à la portée de tous ceux qui savent manier un microscope, et ne saurait offrir comme l'examen macroscopique une répugnance qui en écarte. Il suffit en effet de prélever, à l'aide d'une spatule, des parcelles de matières fécales que, suivant leur consistance, on délaiera ou non dans l'eau et qu'on placera ensuite entre une lame porte-objet et une lamelle couvre-objet. On pourra faire ainsi une série de préparations, soit sans parti pris, en prélevant n'importe quelle particule des fèces, soit en choisissant parmi les substances visibles macroscopiquement qui n'ont pu encore être déterminées et que le microscope seul permettra de reconnaître.

Lynch, pour des préparations extemporanées, a recours à trois sortes de liquides : 1° tout d'abord à l'eau distillée,

qui a l'avantage de permettre de voir certaines substances qui passeraient inaperçues à cause de leur transparence si l'on se servait d'autres liquides, tels la glycérine, qui ont justement la propriété de rendre transparents certains objets ; — l'eau distillée a encore l'avantage de permettre l'examen de parasites animaux, que tuent ou altèrent d'autres liquides ; mais elle a aussi comme inconvénient de créer dans la préparation des courants plus ou moins rapides qui font changer de place les objets, empêchent par cela même de les observer avec de forts grossissements d'une façon continue et ne permettent point d'obtenir de bonnes images photographiques ; — 2° la glycérine pure qui évite ces derniers inconvénients en donnant des préparations fixes, grâce à sa viscosité, son évaporation négligeable, en rendant transparents certains objets qui se détachent mieux, a, par contre, le tort de rider, rétracter et détériorer certains éléments très délicats ; — 3° le troisième liquide auquel il a recours est la glycérine iodée qui teinte certains éléments en bleu ou rouge violet, et colore le reste en une teinte faiblement jaunâtre.

Il est encore à recommander pour ces examens d'opérer autant que possible sur des matières fraîches et, petit détail, qui a bien son importance, dans le cas où celles-ci n'ont été apportées que tardivement au laboratoire d'analyse, il est bon de prélever les parties centrales et non celles qui ont été en contact avec l'air, et qui ont pu subir de ce fait des transformations.

Ainsi donc pour faire un examen microscopique général des fèces, il est nécessaire comme outillage de posséder, outre un microscope avec des grossissements variés, une spatule, un fil de platine, quelques verres de montre que l'on disposera à volonté sur des transparents noirs ou blancs, de l'eau distillée et des lames et lamelles.

Une fois cet examen général terminé, et ayant pris ainsi une idée de la composition microscopique des fèces, on peut en analyser de plus près les caractères. Pour ce faire, après avoir trituré avec de l'eau dans un mortier aussi finement que possible les fèces à examiner, on place le liquide ainsi obtenu dans un tube à centrifuger, et c'est avec le culot de centrifugation où les divers éléments se disposent par couches successives suivant leur taille et leur poids, que l'on fait les préparations microscopiques. Dans cette centrifugation on peut encore séparer les différentes parties en traitant successivement le culot par des acides, de l'alcool ou de l'éther, de façon à dissoudre certaines d'entre elles et à ne conserver que celles que l'on désire examiner ; c'est un procédé analogue par exemple à celui qui consiste à détruire les globules rouges dans une préparation de sang pour mieux numérer les globules blancs.

Enfin on peut encore employer différents réactifs microchimiques pour caractériser ces particules microscopiques, et cela suivant leur nature : on aura recours soit aux solutions aqueuses d'éosine, de bleu de méthylène, de safranine, soit à l'acide osmique à 20 p. 100; à la solution iodo-iodurée de Lugol (1 gramme d'I pour 2 grammes d'IK) à l'alcool, à l'éther, au chloroforme, à l'acide acétique à 30 p. 100, à l'acide chlorhydrique dilué à 3 et 5 p. 100, etc.

Quant au montage des préparations que l'on désire conserver, il est des plus délicats et donne des résultats inconstants. Lynch a employé différentes solutions dont il ne recommande aucune et que j'énumère ici d'après lui : eau et glycérine à parties égales ; glycérine, eau, gélatine à parties égales ; solution épaisse de gomme arabique avec ou sans glycérine au tiers ; solution aqueuse de gélatine avec ou sans glycérine ; solution d'acide phénique à 1 p. 100 ; solution de bichlorure de mercure à 1 p. 100.

Bibliographie. — Leeuvenhoeck, Brief der Royal Society, 1717. — Schönlein, *Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1836. — Merklein, Ueber den Grünere Stuhl nach Gebrauch des Calomels, 1842. — Frerichs, Handwörterbuch der Physiologie Wagner's, 1846. — Höfle, Chemie und Mikroscopie am Krankenbette, 1848. — Rawitz, De vi alimentarum, 1846. — Wehsarg, Mikroskop. und chem. Untersuchung. von Fœces gesunder erwachsener Menschen. — Lambl, Mikroskop. Untersuchungen der Darmsekrete. — Rathay, *Jahrbüch. d. K. K.* — Hoppe Seyler, *Physikal Chemie*. — Rubner, *Zeitsch. f. Biol.*, XV. — Constantinidi, *Zeitsch. f. Biol.*, XXIII. — Kermauner, *Zeitsch. f. Biol.*, 1894. — Szydlowski, Mikroskop. und chemische Untersuchung der Fœces gesunder Menschen, 1879. — Van Ledden Hulsebochs, Makr. und mik. Diagn. der menschlichen Excremente. Berlin, 1899. — Schilling, Die Verdanlichkeit der Nahrung und Gerünsmittel auf Grund mikroskopische Untersuchungen der Fœces, Würzbourg, 1901. — Ricardo Lynch, Coprologia. Tesis, Buenos-Aires, 1896. Étude des fèces normales (in *Argentina medica*, 1904). — Examen microscopique des fèces; son importance et son application à la pratique professionnelle (IIe Congrès médical latino-américain).

4. — EXAMEN CHIMIQUE DES MATIÈRES FÉCALES

De même que nous nous sommes réservé de donner en détail, aux chapitres qui suivront, les méthodes d'analyse macro et microscopiques s'adressant à telles ou telles parties constituantes des fèces, de même ici, nous ne donnerons qu'à titre d'introduction un aperçu général sur leur examen chimique, nous réservant plus tard de préciser les méthodes spéciales d'analyse de chaque corps que l'on désire connaître et d'apprécier la valeur des formules que cet examen nous fournit pour l'interprétation des phénomènes cliniques.

On peut avoir besoin de l'analyse chimique soit pour faire une analyse quantitative et respectivement proportionnelle des parties constituantes, soit une détermination qualitative. Dans le premier cas et d'une façon assez grossière on peut se contenter d'abord par la méthode de Kjeldahl de tirer tout l'azote qu'elles contiennent, ensuite par la méthode de Soxhlet d'épuiser toutes les matières grasses avec l'éther

pour connaître la quantité de graisses qui entrent dans leur constitution, et enfin, après incinération et dosage des cendres, de calculer par différence des trois termes précédemment obtenus leur teneur en hydrates de carbone. Nous verrons par la suite que cette analyse par trop simpliste ne répond en rien aux exigences de la clinique, et qu'elle ne mérite pour ainsi dire d'être indiquée qu'à titre de méthode historique, comme étant la première utilisée par l'école physiologique de Munich. Cependant cette méthode présente une utilité dans certains cas que nous préciserons ultérieurement.

Par contre, il peut être nécessaire d'avoir recours à une méthode analytique très complète, sinon pour tous les éléments des fèces, du moins pour quelques-uns d'entre eux dont la connaissance exacte permet de tirer de leur constatation des indications diagnostiques, pronostiques ou thérapeutiques.

Nous réservant d'insister par ailleurs sur les diverses applications de ces méthodes d'analyse chimique des fèces, dans ces généralités nous n'ajouterons plus que deux mots sur l'emploi des substances fraîches et des substances sèches, pour dire qu'il est bon en pratique, au début d'une analyse de fèces, de faire après prélèvement des différentes parties de leur masse une sorte de mélange de ces parties, et de ce mélange de faire plusieurs lots. Les uns seront conservés à l'état frais en ajoutant une petite quantité de thymol ou d'eau chloroformée, les autres seront désséchés par leur passage à l'étuve à 100°.

L'outillage pour l'analyse chimique des fèces comporte en effet une étuve de d'Arsonval à 100°, des balances, des capsules tarées, des mortiers, des filtres, des cornues, un appareil Soxhlet, un uréomètre, etc., et les nombreux réactifs tels qu'acide sulfurique, potasse, liqueur de Fehling, etc., dont

nous apprendrons par la suite l'usage particulier, de même que nous spécifierons l'emploi de ces derniers et le maniement des appareils ci-dessus mentionnés. Il est inutile d'ajouter que, pour pratiquer quelques-unes de ces opérations chimiques, il sera bon d'avoir dans le laboratoire une hotte pour entraîner les produits volatiles à odeur désagréable qu'elles peuvent dégager et qui peuvent, dans des cas pathologiques, être la cause d'intoxications plus ou moins graves (cas personnel d'ictère catarrhal).

On voit par ce simple aperçu que si les deux premières méthodes d'examen clinique des fèces, examen macroscopique et examen microscopique, sont d'un accès facile pour tous les médecins, l'examen chimique nécessite des connaissances spéciales et l'outillage d'un laboratoire que l'on ne peut exiger que du chimiste ou du pharmacien. Si nous insistons sur cette dernière méthode autant que sur les premières, ce ne sera donc pas tant pour les initier à leurs procédés compliqués que pour leur permettre de suivre les analyses qu'ils devront faire exécuter et d'en apprécier avec connaissance de cause les résultats.

Bibliographie. — Hoppe Seyler, Chimie physiologique. — Schmidt et Strassburger, Die Fœces des Menschen (Hirschwald, Berlin, 1901-1902). — Lambling, Dictionnaire de Wurtz. — Garnier et Schlagendhaufen, Encyclopédie chimique de Frémy.

5. — EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE DES MATIÈRES FÉCALES

L'étude bactériologique des matières fécales complétera les différentes méthodes d'examen que nous avons précédemment envisagées. Le nombre des microbes et leur variété rendent cette étude des plus difficiles ; et nous verrons par la suite qu'elle ne peut fournir que des renseignements assez restreints pour les déductions cliniques.

Il y a lieu dans cette étude de procéder avec méthode, et voici comment on peut en poser les règles générales avec Escherich, Hammerl, Vignal et Tissier.

1° **Prélèvement des matières.** — Il faut en bactériologie chercher à se mettre toujours dans les conditions d'asepsie les plus absolues. Aussi Escherich pour le prélèvement des selles se servait d'un tube de plomb rigoureusement stérilisé qu'il adaptait à une seringue ; il introduisait ce tube de plomb dans le rectum après avoir soigneusement stérilisé l'appareil et lavé l'anus avec du sublimé.

« Tissier a recours à un tube de caoutchouc assez rigide dans le genre d'une sonde urétrale ; on le fait bouillir pendant dix minutes et on le place dans un tube stérilisé bouché avec du coton hydrophile. On met le tout à l'autoclave à 120° pendant vingt minutes. On se munit également d'une pipette et d'un tube de caoutchouc, et quand on veut recueillir les fèces de l'enfant à examiner on adapte à la grosse extrémité de la pipette le tube de caoutchouc. On flambe la pipette que l'on brise dans sa partie moyenne avec une pince flambée ; on débouche le tube qui contient la sonde, et, après en avoir flambé l'orifice, on retire la sonde toujours avec la pince flambée.

L'anus ayant été au préalable lavé au savon, puis à l'éther, puis à l'eau stérilisée, on introduit avec la pince la sonde dans le rectum à une profondeur de 6 millimètres environ. On adapte la pipette à l'extrémité de la sonde et on aspire. Les matières fécales montent dans la sonde jusque dans la pipette. S'il n'existe pas de matières dans le rectum, il faut faire avec la sonde des mouvements d'avant en arrière pour provoquer les mouvements péristaltiques de l'intestin. Quand on aura assez de matières pour l'examen microscopique et les cultures, on replacera avec les mêmes précautions la sonde dans le tube stérilisé.

Il faut ensuite faire le plus rapidement possible l'examen de la culture. Pour cela on coupe par sa moitié avec des ciseaux flambés la sonde et on recueille avec une pipette stérilisée la quantité nécessaire, en ayant soin de ne pas toucher les bords de l'ouverture de la sonde. De cette façon on évite de prendre les matières qui auraient pu être en contact au début et à la fin avec l'œilleton de la sonde qui pourrait être souillé à son entrée ou à sa sortie de l'anus. »

Cette pratique de Tissier, employée par lui chez l'enfant surtout dans un but de recherches expérimentales et que nous avons tenu ici à rappeler tout au long, peut être de beaucoup simplifiée chez l'adulte, qui ne saurait se prêter comme l'enfant aux diverses manœuvres qu'elle exige. Il suffit en effet, dans un but de recherches purement cliniques, de puiser avec l'aiguille de platine au sein de la masse des matières fécales dont on a au préalable écarté les parties superficielles à l'aide d'un couteau flambé.

2° **Examen microscopique.** — Pour pratiquer ensuite l'examen microscopique, on étale sur une lamelle une mince couche de matières fécales et on examine d'abord sans coloration. Ce procédé permet de se rendre compte de la mobilité de certaines espèces et de certaines particularités dans la forme des espèces que la fixation peut empêcher de voir. On peut aussi avoir recours dans ce même but à des solutions aqueuses très diluées qui colorent les microbes sans les tuer et laissent pour la diagnose cet utile caractère de mobilité qu'ils perdraient ainsi que leurs dimensions, en se rétractant par la dessiccation.

Après ce premier examen, on fixe par la chaleur et on colore d'abord avec les colorants basiques ordinaires. On peut employer le violet de gentiane, le bleu de méthylène, le Ziehl dilué, la fuchsine acide, etc., et l'on note avec soin tous les détails de la préparation, la forme, la variété des espèces,

la façon dont elles se laissent colorer. On fait alors une nouvelle lamelle que l'on fixe de la même manière et que l'on colore suivant la méthode de Gram.

C'est ainsi qu'on devra toujours procéder avant tout essai de culture. Par ces examens en effet, on pourra soupçonner l'espèce dominante, de telle sorte que suivant le caractère présumé de cette espèce, on pourra faire varier la méthode d'ensemencement.

3° **Procédés de culture.** — D'après la technique de Tissier, on doit diluer la parcelle de matières fécales dans une faible quantité de bouillon et la mettre immédiatement dans les tubes de dilution. Il est important d'agir rapidement, car dans un milieu liquide comme le bouillon, le rapport des espèces change très vite. Certaines espèces se développent avec une extrême rapidité; d'autres au contraire, comme certaines espèces anaérobies, meurent rapidement dans ce bouillon âcre.

La gélose semble être le milieu de choix pour les différentes cultures des microbes aérobies du tube digestif. Cependant sur l'agar peptonisé et salé, ou agar ordinaire, toutes les espèces ne poussent pas; aussi recommande-t-il d'y joindre une substance nutritive telle que la glucose à la dose de 1,5 p. 100.

Dans ces conditions, pour éviter d'obtenir à la fois des colonies en profondeur et en surface, les premières étant alors difficiles à différencier, comme cela se produit quand on ensemence dans la gélose encore liquide pour la couler par la suite dans les boîtes de Petri ou sur des plaques, — il est préférable de recourir au procédé de Veillon qui se sert de gélose non desséchée, laissant exsuder de l'eau qui se réunit au fond du tube. On ensemence dans cette eau d'exsudation par dilutions successives, et on incline le tube après l'ensemencement. Le liquide se répand sur le milieu

et dissémine les espèces sur cette surface. Il redresse ensuite le tube pour le mettre à l'étuve.

Ces procédés ne peuvent être considérés que comme méthodes générales. Ils ne peuvent donner que les aérobies. Or, dans l'intestin, il est des microbes nombreux qui sont, soit d'une façon facultative, soit strictement anaérobies. Aussi est-il recommandé d'employer des milieux privés d'air ; mais ceux-ci à leur tour empêcheraient la culture d'espèces strictement aérobies, et nécessiteraient une double série d'ensemencements. Aussi, modifiant la méthode de Liborius, Veillon conseille-t-il dans ces cas une méthode plus générale qui permet d'isoler à la fois aérobies stricts facultatifs et anaérobies. Cette technique a fait ses preuves. Rist, Guillemot, Hallé, Cottet y ont eu recours après Veillon; Tissier l'a employée pour ses recherches sur les microorganismes des matières fécales, et Lippmann dans son étude du microbisme biliaire normal et pathologique. Voici en quoi elle consiste :

1° Préparation du milieu. — A une gélose à 18 ou 20 p. 100, préparée avec la macération habituelle de viande de bœuf (500 grammes pour un litre d'eau), on ajoute 5 grammes de sel marin, 10 grammes de peptone et 15 grammes de glucose par litre. La gélose, le sel et la peptone sont ensemble ajoutés à la macération de 24 heures et le tout est porté à l'autoclave à 100° jusqu'à liquéfaction de l'agar. Après alcalinisation légère avec une solution de carbonate de soude, l'on porte à 115-120° pendant une demi-heure environ. On refroidit rapidement, tout en agitant le liquide, afin d'éviter qu'il ne fasse prise sur les parois. Une fois la température de 60° atteinte, vérifiée au thermomètre, on colle le mélange avec un ou deux blancs d'œufs, et on ajoute une solution de glucose de 15 à 20 grammes dans 100 grammes d'eau. Le tout est alors reporté à 120° pendant un quart d'heure, et, si le collage a été bien fait, la filtration sur papier Chardin s'opère ensuite sans difficulté. Le liquide est enfin distribué dans des tubes préalablement passés au four Pasteur et soumis

à une dernière stérilisation à l'autoclave. Le milieu doit être clair, transparent, libre de tout grumeau et de réaction franchement alcaline.

2° Pratique des ensemencements. — Pour pratiquer les ensemencements, on met fondre au bain-marie une certaine quantité de tubes (de 5 à 10, d'autant plus nombreux que le produit étudié sera plus riche en microbes), au préalable recouverts de capuchons de caoutchouc. La liquéfaction étant obtenue, on laisse refroidir jusqu'à 40° environ et on ensemence à l'aide d'une pipette, alors que la gélose n'est pas encore solidifiée. Le premier tube est d'abord ainsi ensemencé, on l'agite vivement pour obtenir une répartition uniforme des germes dans le milieu nutritif. On aspire dans la pipette une certaine quantité du mélange obtenu que l'on transporte dans le second tube, et successivement, par dilutions progressives, la série des tubes préparés est ensemencée. Immédiatement après, on plonge les tubes dans l'eau froide pour les solidifier brusquement; on porte à l'étuve à 37° après avoir étiqueté et numéroté chaque tube.

3° Isolement et repiquage. — En se refroidissant, la partie supérieure de gélose dissoute absorbe de l'air. Le cylindre d'agar se trouve donc divisé en trois zones : une zone aérée toute superficielle de 2 centimètres de hauteur environ; une zone profonde totalement dénuée d'oxygène et une zone moyenne. Dans la première zone se développent les aérobies purs; dans la deuxième zone les anaérobies facultatifs; dans la troisième les aérobies stricts; on fera la distinction entre ces deux dernières variétés, d'abord par leur date d'apparition, car les colonies qui apparaîtront de vingt-quatre à quarante-huit heures, sont la plupart du temps des facultatifs, les anaérobies poussant en général plus tard, 4, 5 et même 10 à 12 jours après. On peut recueillir facilement ceux de la première zone soit avec un fil de platine, soit avec une pipette stérilisée à laquelle on adapte le tube de Guillemot; les anaérobies sont recueillis de même en évitant de toucher aux autres colonies; on réensemence alors dans d'autres tubes profonds et, s'ils sont facultatifs, ils pousseront jusqu'en haut; s'ils sont anaérobies stricts, ils s'arrêteront à la zone aérée, et ne pousseront que dans la zone de l'anaérobiose.

Quand une espèce est isolée, on se sert alors des méthodes usuelles pour étudier ses caractères.

Nous en aurions fini avec ces méthodes de culture des microorganismes des matières fécales, si, en raison des difficultés qu'elles présentent, nous ne voulions encore ici signaler une méthode recommandée par Matzuschita qui, consistant en l'emploi comme milieux de cultures de substances dans lesquelles se développent normalement dans le tube digestif les microbes en question, permet à ceux qu'une faible vitalité ne laisse point se développer dans les milieux de cultures usuels, de coloniser plus facilement et par suite donne des résultats plus complets.

C'est ainsi qu'il a eu recours aux milieux suivants :

Muqueuse intestinale agar...	Préparés tout comme l'agar ordinaire, mais en utilisant les organes ci-dessus nommés au lieu de bœuf.
Foie agar.....	
Pancréas agar.....	
Cerveau agar.....	

Ex. : Foie, bile agar : 500 grammes de foie de bœuf haché, 30 grammes de farine de petits pois bouillie avec de l'eau ; dans le liquide refroidi sont ajoutés 7 grammes de peptone, 5 grammes de gros sel, 0gr,20 d'HCl et on laisse le tout, après l'avoir bien remué, pendant trois heures dans l'étuve à 37°. On ajoute ensuite 600 grammes de fiel de bœuf, et de nouveau on laisse le tout trois heures à l'étuve à 37°. On fait cuire alors l'ensemble comme de l'agar ordinaire, on le filtre, on ajoute de l'agar, on filtre de nouveau et on stérilise. On obtient ainsi, malgré l'HCl ajouté, un sol de nutrition alcalin.

4° **Expérimentation sur les animaux.** — Quand une espèce est isolée et étudiée, il est nécessaire de rechercher son action sur les animaux, soit qu'on procède par inoculation, soit qu'on procède par ingestion. La première méthode, inoculation sous-cutanée ou dans le péritoine, ne peut donner que des renseignements incertains sur leur rôle dans la pathogénie des diarrhées, de même sur leur

virulence, car les ensemencements successifs peuvent être rendus responsables d'une atténuation marquée dans cette virulence du germe.

De même, les ingestions ne pourraient fournir de renseignements certains que si la flore intestinale des animaux était la même que celle de l'homme. Or, il n'en est rien, au moins en ce qui concerne les petits animaux de laboratoire tels que souris, cobayes ou lapins et, comme le fait remarquer Tissier, on ne se trouve point dans des conditions d'expérimentation assez rigoureuses pour conclure quand on fait ingérer à un animal une espèce qui peut être nocive pour l'homme. Nous insisterons donc peu sur cette partie de l'expérimentation qui du reste sort complètement du cadre des recherches purement cliniques.

Bibliographie. — Escherich, Die Darmbakterien des Saüglinges. Stuttgart, 1886. — Vignal, Recherches sur les microorganismes des matières fécales et sur leur action sur les substances alimentaires (*Arch. de physiol. norm. et pathol.*, 3e série, 1887, p. 494). — Tissier, Recherches sur la flore normale et pathologique du nourrisson. Thèse de Paris, 1900. — Veillon, Les microbes anaérobies en pathologie (Comptes rendus du XIIIe Congrès de médecine, Paris, 1900). — Rist, Thèse de Paris, 1900. — Guillemot, Thèse de Paris, 1899. — Hallé, Thèse de Paris, 1898. — Cottet, Thèse de Paris, 1898. — Lippmann, Microbisme biliaire normal et pathologique, Thèse de Paris, 1904. — Matzuschita, Inaugural Dissertation. Halle, 1902.

6. — EXAMEN PHYSIOLOGIQUE ET EXPÉRIMENTAL DE LA TOXICITÉ DES MATIÈRES FÉCALES

La présence de substances toxiques dans les matières fécales et leur rôle dans l'étiologie des maladies ont été mis en évidence surtout par le Pr Bouchard et son élève Charrin, le premier dans ses leçons sur les auto-intoxications, le deuxième dans son travail sur les poisons du tube digestif et les défenses naturelles de l'organisme.

Depuis lors de nombreux auteurs ont traité ce sujet (Brieger, Salkowski, Baumann, Nenki) et ont recherché à quels éléments était due la toxicité des matières fécales. Tout récemment Le Play, reprenant la question tout entière, a précisé par un grand nombre d'expériences des mieux établies, d'une part la variété des poisons du tube digestif, capables de déterminer une foule de désordres différents, d'autre part, les *oscillations du pouvoir offensif* des fèces suivant l'état de défense de la muqueuse intestinale. Bien que ces méthodes n'aient point encore d'utilisation clinique, nous les rapporterons ici à cause de l'importance des faits qu'elles ont permis d'étudier, et parce qu'elles pourront peut-être un jour entrer dans la pratique, surtout si l'on veut se servir du *coefficient entérotoxique*, récemment défini par Roger et Garnier pour étudier dans les différentes maladies l'état de toxicité des matières fécales, comme on peut, par le coefficient urotoxique de Bouchard, étudier l'état de toxicité des urines suivant les divers états morbides.

Technique. — Comme technique, on peut, soit employer des extraits aqueux, des extraits alcooliques ou des extraits éthérés de matières que l'on stérilise en les portant à 100°, ou en les filtrant sur porcelaine, ou encore en les soumettant à des manipulations variées avec l'alcool, l'éther, etc. ; soit employer la méthode de Le Play qui procède de la façon suivante :

« On prélève une certaine quantité de matières, on les pèse et on les triture dans une capsule stérilisée avec quatre fois leur poids de sérum glycériné.

Glycérine.....	1 gramme.
Sérum physiologique NaCl 7 p. 1000...	100 grammes.

Quand les matières malaxées forment un tout homogène avec le sérum, on filtre le liquide ainsi obtenu à deux ou

trois reprises sur un linge fin, aseptique ; on le recueille dans des tubes à essai également aseptiques, et l'on procède à la tyndallisation. Dans ce but, ces tubes sont placés dans une cuve à eau à température constante (58°-59°) qu'il ne faut jamais dépasser. La stérilisation par ce procédé est en général obtenue en trois à cinq heures. On s'en rend compte par ensemencement sur bouillon ou gélose ordinaire pour les aérobies, sur gélose sucrée suivant la méthode de Veillon pour les anaérobies. Si le milieu cultive, on répète ces séances de tyndallisation aussi fréquemment que le réclame la stérilisation des fèces. Dans cette méthode, on ne tue pas tous les microorganismes, mais on affaiblit peu à peu et par étapes successives leur vitalité. Finalement on les met hors d'état de nuire. Ainsi on n'anéantit pas les poisons, en même temps que les microbes; pendant que progressivement atténués ces germes deviennent enfin inoffensifs, la composition chimique du milieu est peu modifiée ; presque tous les produits demeurent intacts. On sait en effet qu'au-dessous de 57°, peu de principes sont sensiblement altérés. L'injection est faite dans le tissu cellulaire sous-cutané, après asepsie parfaite, de façon à éviter toute cause d'infection secondaire. Dans quelques cas, afin d'étudier la toxicité immédiate, on peut employer la voie intraveineuse. »

Roger et Garnier ont recours plus simplement à la méthode suivante : Ils prélèvent 20 à 30 centimètres cubes de fèces qu'ils délayent dans un tiers d'eau salée et, après avoir agité le mélange, ils le soumettent à la centrifugation ; ils décantent le liquide surnageant, le filtrent sur papier et l'injectent par voie intraveineuse à raison de 1 centimètre cube et demi à la minute. Ils désignent sous le nom d'*entérotoxie* la quantité de matières nécessaires pour tuer 1 kilogramme d'animal vivant, et sous

le nom de *coefficient entérotoxique* la quantité d'entérotoxies que 1 kilogramme d'animal peut fabriquer en vingt-quatre heures.

Bibliographie. — Bouchard, Leçons sur les auto-intoxications. — Charrin, Les poisons du tube digestif (Encyclopédie Léauté, Paris, 1895). — Brieger, *Zeitsch. f. phys. Chemie*, III, 1879, 134-139. — Salkowski, *Zeitsch. f. phys. Chemie*, VIII, 447; VIII, 454. — Baumann, *Zeitsch. f. phys. Chemie*, II, 1878-79 ; 335 ; X, 1886, 123. — Nenki, *Centralb. f. med. Wiss.*, 1878, 47. — Le Play, *Acad. des Sciences*, 1905. — Roger et Garnier, *Soc. de biol.*, nov. 1905.

CHAPITRE III

SUBSTANCES CONSTITUANTES DES FÈCES EN GÉNÉRAL

Comme nous l'avons vu dans la définition des fèces que nous avons donnée au début de ce travail, rien n'est plus complexe ni plus variable que la composition des matières fécales. Dans ce chapitre nous n'aurons d'autre prétention que d'énumérer avec le plus de précision possible les différentes parties qui entrent dans leur constitution, en donnant, à propos de chacune d'elles, les moyens de les reconnaître et de les caractériser, soit macroscopiquement, soit microscopiquement, soit chimiquement, soit bactériologiquement, soit encore par les méthodes de physiologie expérimentale dont les procédés généraux nous sont maintenant connus. Et nous grouperons cette énumération, suivant que nous l'indiquent les lois physiologiques qui président à la formation des fèces, sous deux chefs :

1° *Résidus alimentaires, microbes et parasites, substances accidentelles et médicaments introduits avec les aliments ;*

2° *Restes des sécrétions digestives ; déchets de la muqueuse intestinale ; produits d'excrétion normaux ou anormaux;*

Mais nous dirons auparavant quelques mots sur :

Les *caractères physiques généraux* des matières fécales.

I. — CARACTÈRES PHYSIQUES GÉNÉRAUX DES FÈCES

1° **Quantité des fèces fraîches.** — Il est difficile de parler de la quantité des matières fécales sans empiéter sur le chapitre suivant, c'est-à-dire sans indiquer les conditions physiologiques anormales ou les conditions pathologiques qui peuvent les faire varier. Seules pourraient être données comme susceptibles de peu de changements, la quantité des fèces excrétées par les nouveau-nés, c'est-à-dire le méconium, et la quantité des fèces excrétées par les jeûneurs. Dans le premier cas on pourrait calculer approximativement 80 à 100 grammes, en selles isolées de 5-15 à 30 grammes; dans le deuxième cas, 20 à 25 grammes, ex. Cetti, d'après Müller. Nous ajouterons que si l'on peut parler de la quantité de ces matières avec certitude, c'est que celles-ci ne sont constituées que par les *résidus provenant des organes digestifs* qui, chez des individus sains, ne varient que dans de très petites proportions individuelles. Par contre, pour fixer chez l'enfant ou chez l'adulte la quantité de fèces évacuées par jour alors que dans leur composition entre le second facteur, *résidu alimentaire*, trop de conditions sont en présence pour les modifier pour que nous puissions nous en tenir à autre chose qu'à des généralités, en disant qu'en moyenne un adulte sain excrète 130 à 150 grammes de fèces fraîches par jour.

2° **Consistance, forme, cohérence.** — On peut distinguer, au point de vue de la consistance, les matières fécales en trois types fondamentaux : *formées*, *liées* et *liquides*.

La *consistance formée*, c'est-à-dire une colonne cylindrique de fèces à grosse extrémité sortie la première, à petite extrémité évacuée la dernière (ces détails peuvent avoir leur importance pour les recherches macroscopiques

ou microscopiques suivant les différents points de la selle) caractérise les matières fécales vraiment normales des adultes, quelle que soit leur alimentation, lactée, animale ou végétale, mixte ou exclusive.

La *consistance liée* est propre aux fèces des nourrissons, que ce soit le lait maternel, le lait de vache ou les deux à la fois qui constituent leur alimentation.

Quant à la *consistance liquide*, toujours anormale, nous en reparlerons au chapitre suivant.

A ces trois variétés de consistance que nous venons de décrire, on pourrait ajouter encore la consistance *muqueuse ou gélatineuse*, caractéristique du méconium.

Avec la consistance, il nous faut aussi citer au moins le terme de *cohérence* des matières fécales, car cette qualité, qui est la règle dans l'état normal, peut varier beaucoup dans l'état de maladie ou quand un individu sain se nourrit sans règle ni mesure.

3° **Quantité des fèces sèches.** — Dans les matières fécales vraiment normales, c'est la quantité d'eau qu'elles contiennent qui influe d'une façon indiscutable sur leur consistance ; la quantité des fèces sèches est donc une donnée des plus intéressantes à connaître, car le *rapport de leur poids à celui des fèces fraîches* constitue un des éléments qui permet de mesurer le degré de ce qu'on appelle communément l'état de constipation ou de diarrhée. Nous verrons plus loin qu'il y a lieu, dans les cas pathologiques, de faire entrer en ligne de compte dans les changements de consistance des fèces, outre leur contenance en eau, leur contenance en graisse, en mucus, sérum et autres produits pathologiques.

Méthode d'examen. — Pour établir le rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches, voici comment on peut procéder : on prélève une petite

quantité des fèces à examiner, que l'on pèse dans une capsule de porcelaine au préalable tarée ; on obtient ainsi le poids des substances fraîches à examiner. Il est préférable de prendre une petite quantité parce qu'on est plus sûr d'obtenir ainsi une dessiccation parfaite de toutes les parties, sinon il se fait une sorte de croûte qui entrave l'action de la

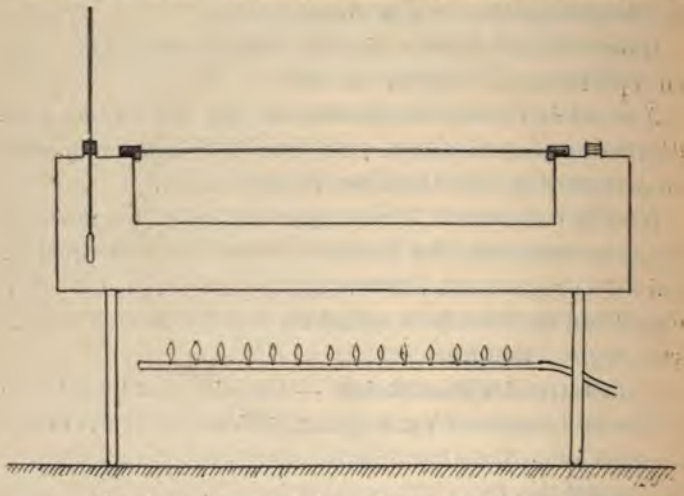

Fig. 1. — Étuve au bain-marie pour la dessiccation.

chaleur dans la profondeur ; cela est surtout vrai quand on fait dessécher les matières fécales riches en graisse ; on peut encore, dans ce cas, les triturer au préalable avec du sable (lavé à l'HCl, puis à l'eau et séché), de façon à mettre à l'air toutes les parties constituantes des matières ; il est bon encore de les remuer de temps à autre pour bien faire pénétrer partout l'action de la chaleur. Cette dessiccation se fait lentement dans une étuve au bain-marie à 96 ou 97 degrés (fig. 1) ; quand on juge la dessiccation terminée, on pèse de nouveau la capsule et, par différence, on obtient le poids des substances sèches ; pour être sûr que cette dessic-

cation est bien complète, on reporte la capsule à l'étuve, puis on la pèse à nouveau et cela jusqu'à ce que, à la suite de deux pesées successives, les chiffres obtenus restent constants. (Il est certain qu'en opérant ainsi on n'a pas fait une dessiccation absolue, mais en agissant de cette façon en toute circonstance on obtient des chiffres comparatifs largement suffisants pour la pratique.)

Rapport a l'état normal. — Par ce procédé, le rapport à l'état normal chez l'homme nous a paru être de 78 p. 100 d'eau, et de 22 p. 100 de substances sèches.

Nous verrons plus loin dans quelles circonstances il varie.

4° **Couleur**. — La couleur normale des fèces du nouveau-né, c'est-à-dire du méconium, est vert noirâtre. Chez les enfants nourris à la mamelle, la coloration jaune d'or ou jaune d'œuf est la couleur habituelle et caractéristique des fèces; chez ceux nourris au lait de vache, les fèces sont d'un jaune plus clair, d'un jaune serin.

Chez l'enfant et chez l'adulte ayant un régime mixte, régulier, la coloration des fèces est couleur ocre ou ocre jaunâtre.

Ces différences de coloration sont dues à la présence des pigments biliaires différents chez les nourrissons d'une part, chez les enfants et les adultes d'autre part, bilirubine dans le premier cas, hydrobilirubine dans le second.

5° **Odeur**. — L'odeur du méconium et celle des fèces de jeûneurs est insipide.

Chez les nourrissons élevés à la mamelle comme chez ceux qui prennent du lait de vache, l'odeur normale est semblable à celle du petit-lait légèrement aigre ou à celle du savon.

L'odeur des fèces normales d'enfants plus âgés et d'adultes peut être dite *sui generis* et ne saurait être définie ;

cependant il y a une telle différence parfois entre cette odeur et celle des fèces pathologiques que par cette seule constatation on peut être orienté vers un diagnostic de troubles digestifs.

6° **Réaction. — Analyse qualitative de la réaction.** — Le moyen le plus simple pour reconnaître la réaction des fèces est de les essayer au moyen du papier de tournesol, en opérant toujours sur des fèces fraîches que, liquides ou solides, on dilue avec de l'eau distillée pour bien mélanger toutes leurs parties, ayant au préalable éliminé les causes d'erreur pouvant tenir à la présence du sang ou du pus.

Réaction a l'état normal. — Examinée dans ces conditions, la réaction à l'état normal se présente comme il suit :

La réaction du méconium, déjection normale du nouveau-né, est généralement acide.

La réaction des matières fécales des nourrissons élevés au sein est toujours faiblement acide.

Celle des matières fécales des nourrissons élevés avec du lait de vache est voisine de l'état neutre ou faiblement alcaline.

Enfin, celle des matières fécales des enfants et des adultes ayant un régime mixte rationnel présente des changements oscillant entre des limites s'éloignant peu de l'état neutre, c'est-à-dire qu'elles peuvent être faiblement alcalines, neutres ou faiblement acides.

On peut donc dire d'une façon générale que *la réaction neutre est la caractéristique de la réaction des fèces normales.*

A priori, en tenant compte des données physiologiques, il en doit être logiquement ainsi. En effet, comment se présente, à l'état normal, le bol alimentaire au sortir de l'estomac quand il vient de franchir le pylore? Nous savons

qu'il s'y présente avec une acidité totale de 1^{gr},50 exprimée en HCl; mais dans sa traversée digestive intestinale, il devient alcalin comme les parois de la muqueuse, grâce aux sécrétions alcalines de ce conduit, glandes propres et glandes annexes, alcalinité qui n'a pas lieu dès le début, comme nous l'avaient affirmé la plupart des physiologistes à la suite de Claude Bernard, mais alcalinité qui ne se produit que progressivement et seulement à partir de la deuxième moitié de l'intestin grêle, comme l'ont bien fait voir, par leurs recherches sur la réaction du contenu et les parois de l'intestin chez les suppliciés, Gley et Lambling.

Si nous insistons ainsi sur cette réaction normale des fèces, c'est qu'au cours des recherches biographiques nombreuses que nous avons faites sur ce sujet, nous avons constaté beaucoup de divergence (1) et que, amené par ce fait à nous faire une opinion personnelle, nous croyons que l'étude de cette réaction, comme le montrera un des chapitres suivants, comporte un enseignement parfois des plus nets pour le diagnostic.

II. — RÉSIDUS ALIMENTAIRES ET PRODUITS QUI EN DÉRIVENT. SUBSTANCES ACCIDENTELLES ET MÉDICAMENTS INTRODUITS AVEC LES ALIMENTS. MICROBES ET PARASITES.

1° *Résidus alimentaires.*

Dans l'étude des résidus alimentaires (v. planche, p. 48) quenous allons maintenant entreprendre, il nous faut pour guide une classification qui nous permette de nous reconnaître au milieu de leur nombre infini. Dans le choix de celle-ci, nous nous sommes inspiré de leur constitution chimique. Nous n'ignorons pas cependant, comme le fait

(1) Voir notre thèse, p. 59 à 62.

remarquer avec juste raison le Pr Armand Gautier, dans son livre sur l'alimentation et les régimes, que les divers principes protéiques et plastiques ne jouissent pas d'une même valeur nutritive, d'une même assimilabilité, quoique leur composition varie fort peu; que, suivant qu'ils sont d'origine animale ou végétale, nous les utilisons plus ou moins bien, et qu'en conséquence dans la recherche de leurs résidus fécaux, il vaudrait peut-être mieux diviser les substances alimentaires d'après leur origine plutôt que d'après leur constitution. Cela est si vrai que dans les conclusions diététiques que nous chercherons à tirer de l'examen des fèces, nous donnerons plus loin la part la plus large à ces considérations qui ne sont point seulement théoriques, mais qui sont avant tout du domaine de la pratique.

Néanmoins, dans notre énumération didactique (car il ne s'agit dans ce chapitre que d'une simple énumération, dont nous ne tirons aucune conclusion) nous voulons avant tout être clair; et si nous cherchions à classer les résidus alimentaires dans les fèces d'après leur provenance animale ou végétale, nous manquerions à cette tâche, car il nous faudrait sans cesse revenir sur des choses dites. Ainsi, si nous pouvions décrire séparément les fibres musculaires, ou le tissu conjonctif de quelques viandes, et les enveloppes cellulaires ou l'amidon de certaines plantes, où classerions-nous les substances grasses, tantôt résidus d'aliments végétaux, tantôt résidus d'aliments animaux, qui, dans un examen de matières fécales, se confondent dans leur apparition macroscopique, microscopique et chimique.

C'est pour cela que pour le présent, en vue de la commodité de notre description, en vue de la clarté de notre sujet, nous essaierons seulement de grouper les restes de nourriture que l'on rencontre dans les fèces dans une classification d'ordre purement chimique.

A. — Résidus des aliments protéiques.

a. **Constatations macroscopiques.** — Ces résidus peuvent être de double provenance : nourriture animale ou végétale. Aussi il ne sera pas rare de pouvoir reconnaître macroscopiquement dans les fèces des débris d'os, de cartilages, de tendons (ces derniers faciles à confondre avec des vers intestinaux, *pseudo-parasites*), des poils de gibier, des plumes de volailles, des arêtes, des écailles de poissons, etc., tous aliments qui, inattaquables par les sucs digestifs, n'ont subi dans le tractus intestinal que des modifications insensibles. On peut y reconnaître aussi dans certaines circonstances des morceaux de muscles plus ou moins digérés, de débris de tissu conjonctif, des restes de lait sous forme de caséine coagulée en flocons blanchâtres plus ou moins abondants. On peut y voir encore les cellules de gluten des céréales, les tissus de cotylédons des végétaux riches en albuminoïdes dont la coque, non digestible, laisse aussi indigérées les substances protéiques qu'elles contiennent. Nous reparlerons du reste plus en détail de ces constatations macroscopiques de la nourriture de provenance végétale quand nous étudierons les résidus d'aliments hydrocarbonés. Car ce ne sont là vraiment que des constatations trop grossières qui permettent des confusions fréquentes, et il est nécessaire dans ces cas d'avoir le microscope à la main pour rechercher l'existence de ces débris d'aliments, et diagnostiquer leur véritable nature.

b. **Constatations microscopiques.** — 1. Fibres musculaires. — *Aspect microscopique.* — Les fibres musculaires se montrent microscopiquement dans les fèces en nombre, dans des formes et dans des dimensions variées

qui permettent par comparaison d'établir jusqu'à un certain point le degré de leurs étapes digestives (fig. 2 et 3).

Généralement reconnaissables à leur coloration jaunâtre, jaune brunâtre par la bile, et les stries transversales dont elles sont parcourues, on peut en distinguer sinon quatre

Fig. 2. — Fibres musculaires. Gr. 400d.

variétés comme Syldowski, avec Schmitt et Strassbürger. avec Lynch, trois sortes d'aspect différent.

Les unes sont des résidus de fibres épaisses et dures avec une striation transversale et longitudinale très nette, qui nous les montrent comme des débris de faisceaux musculaires à peine attaqués par les sucs digestifs, de dimensions plus ou moins grandes, pouvant dans certains cas recouvrir tout le champ du microscope.

Les autres, plus petites, se montrent sous l'aspect de morceaux plus ou moins arrondis, dans lesquels la striation longitudinale et transversale se reconnaît encore ; enfin d'autres se montrent en petits fragments plus ou moins

ASPECT MICROSCOPIQUE D'UNE PRÉPARATION FRAICHE DE MATIÈRES FÉCALES.

1. Débris de pain indigéré. — 2. Grains d'amidon de pomme de terre déformés et teintés par le carmin du repas d'épreuve. — 3. Cellules végétales (probablement, débris de figues). — 4. Grain jaune de Nothnagel. — 5. Particule de charbon de bois — 6. Fibres élastiques en faisceaux mal digérées. — 7. Poil végétal. — 8. Résidus de cacao. — 9 et 10. Fibres musculaires striées à des stades divers de digestion et plus ou moins imprégnée de pigments biliaires. — 11. Grains jaunes de Nothnagel un peu teintés en brun par le carmin du repas d'épreuve. — 12. Fibres musculaires striées. — 13. Grains de la poudre de carmin qui sert à la délimitation des fèces. — 14. Fibre musculaire striée indigérée.

altérés sous l'influence des sucs digestifs, les uns bien striés, les autres sans stries et de formes des plus variées, ovales, rondes, rectangulaires ou même quadrangulaires, parfois faciles à confondre sans l'emploi de forts grossissements avec les savons jaunes de calcium.

Ainsi la disparition des stries transversales ou longitudinales pourrait être un indice microscopique de la mesure

Fig. 3. — Fibre musculaire striée. Gr. 800d.

dans laquelle ont été attaquées les fibres musculaires par les sucs digestifs ; d'après Rawitz, l'absence ou la présence de noyaux en serait encore une indication; nous devons dire que pour notre part, d'accord en cela avec la majorité des auteurs, nous n'avons rencontré que dans des cas exceptionnels de lientérie très grave des éléments musculaires avec leurs noyaux nettement reconnaissables.

Réactions microchimiques. — Imprégnées plus ou moins fortement par la bile qui leur donne leur coloration jaunâtre, elles répondent mal aux réactifs microchimiques; cepen-

dant si l'on fait disparaître l'hydrobilirubine ou la bilirubine par l'alcool ou le chloroforme, on peut les colorer en rouge avec le réactif de Millon, en jaune avec l'acide picrique, en rouge avec une solution faible d'éosine aqueuse; l'acide acétique fait gonfler la fibre et apparaître la striation plus distincte, la potasse caustique les dissout et si on ajoute en même temps un peu de sulfate de cuivre, on obtient sur les bords la réaction violette du biuret ; l'acide nitrique en chauffant donne une coloration jaune caractéristique de la xanthoprotéine ; l'acide chlorhydrique, avec une solution de pepsine ou de trypsine, les dissout plus ou moins facilement.

Numération des fibres musculaires. — S'il est de la plus haute importance de savoir reconnaître la présence de fibres musculaires dans les fèces et l'état de digestion dans lequel elles s'y trouvent, il est non moins intéressant, comme nous l'apprendrons par la suite, de calculer dans quelle proportion elles entrent dans la constitution des résidus alimentaires. Kermanner a proposé une méthode, pour ce dernier objet dont nous donnons ici, d'après Nicloux, le principe.

On examine au microscope et sur une fraction connue la quantité de fibres correspondant par exemple à 5 grammes de matières fécales étendues d'un certain volume d'eau. On fait la même étude dans des conditions absolument identiques, après avoir ajouté à 5 grammes de matières fécales, $0^{gr},05$ de viande, traitée dans des conditions telles que les fibres musculaires soient bien dissociées.

Soit N le nombre de fibres dans le 1er cas.
Soit N' — — 2e cas.

$N - N'$ représente le nombre de fibres correspondant à $0^{gr},05$ de viande, de sorte que l'on aura en désignant par x la quantité de viande cherchée en grammes :

$$x = \frac{N}{N - N'} \times 0^{gr},05.$$

La proportion :

$$x = \frac{N}{N - N'} \times 0^{gr},05 \times \frac{100}{5} = \frac{N}{N - N'}.$$

Comme le fait remarquer l'auteur lui-même, ce n'est pas une méthode de détermination absolue ; mais, employée par le même expérimentateur, elle donne des résultats qui, d'après les expériences d'épreuve, sont comparables. Elle est donc pleinement justifiée.

Avec cette méthode il a pu déterminer dans des conditions d'alimentation ordinaire chez des individus sains la quantité de viande éliminée par rapport à celle ingérée. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

QUANTITÉ de viande ingérée.		POIDS des fèces humides.	QUANTITÉ de viande contenue dans les fèces.	VIANDE calculée pour 100 de fèces humides.
Adulte de 26 ans.				
Grammes.		Grammes.	Grammes.	Grammes.
100		124	1,0	0,8
120		126	0,9	0,7
180		74	0,3	0,5
180		30	0,3	1,1
70		66	0,9	1,4
180		96,5	1,0	1,6
190		115,5	2,7	2,4
Enfant de 5 ans.				
Jambon.	Viande.			
15	50	73	0,56	0,77
15	48	33	0,45	1,37
15	60	77	1,1	1,4
15	50	51	0,4	0,8
»	86	75	0,6	0,8
Enfant de 3 ans.				
10	43	75	1,74	2,3
10	68	61	1,58	2,6
10	53	68	1,15	1,7
15	64	77	2,28	3,0
10	50	45,5	3,29	79,2
15	53	59	1,86	39,2

D'une façon très générale on peut donc dire que le résidu constitué par les fibres musculaires est d'environ *1,2 à 1 p. 100* de la viande introduite.

2. Grains jaunes de Nothnagel. — Peut-être, avec Schmidt et Strassbürger, faut-il regarder aussi comme des résidus de fibres musculaires dans un état de digestion incomplète, ces grains jaunes (fig. 4) décrits par Nothnagel

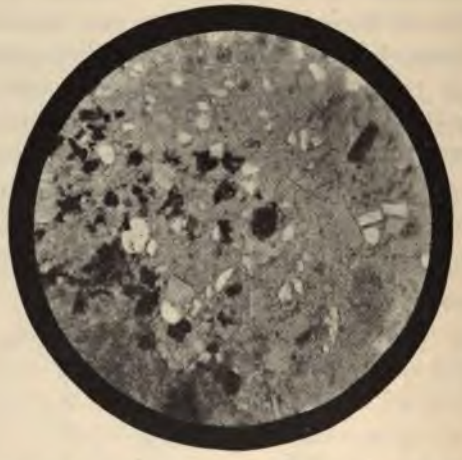

Fig. 4. — Grains jaunes. Fibres musculaires, débris de cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien.

comme des grains de mucus, grains jaunes de la grosseur de grains de pavot, d'une tête d'épingle au maximum, de coloration jaune foncée, de consistance molle, différant du mucus, parce que, quand on les écrase sur la lamelle, au lieu de se rétrécir comme les morceaux de mucus, ils se montrent étalés d'une façon homogène sous l'aspect de petits morceaux ressemblant à des débris de glace cassés, et restés les uns à côté des autres, sans structure, contrairement en cela aux grains de mucus, enfin se dissolvant

par la potasse caustique, ne précipitant pas par l'acide acétique, et se colorant en rouge par le réactif de Millon, tous indices qu'il s'agit d'une substance fondamentale albuminoïde colorée en jaune par la bile et qui représente vraisemblablement des débris de fibres musculaires dans un état de digestion très avancée.

3. Coagulums de caséine. — Voisins des corps jaunes comme aspect macroscopique sont les coagulums de caséine (fig. 5) que l'on rencontre fréquemment dans les selles provenant d'un régime lacté exclusif ; ils se montrent comme de petits grumeaux composés de corpuscules de lait agglutinés, les uns gros comme une tête d'épingle, les autres, gros comme un petit pois, colorés en jaune à l'extérieur par les matières pigmentaires de la bile, et blancs à l'intérieur, grumeaux qui, comme le dit Lynch, ont l'aspect d'un fromage blanc.

Microscopiquement sans structure particulière, ils se montrent comme des masses blanchâtres crevassées, irrégulières, offrant les réactions microchimiques des substances albuminoïdes, se colorant en rouge par le réactif de Millon, et par les faibles solutions d'éosine, et nettement distinctes des amas blanc jaunâtre que l'on rencontre aussi dans les fèces des nourrissons mal alimentés et qui sont composés de globules de graisse neutre, de cristaux d'acides gras et de savons ; ou encore d'énormes et abondantes cultures pures de microorganismes végétaux. Nothnagel qui les a décrits comme de l'albumine coagulée, dit qu'ils sont solubles dans l'HCl à 5 p. 100, précipités par l'acide acétique en solution alcaline, et encore solubles en excès par le ferrocyanure de potassium.

4. Tissu conjonctif. — *Aspect microscopique.* — L'aspect du tissu conjonctif dans les fèces peut, dans certains cas, ne pas différer beaucoup de celui qu'il offre à l'état frais ; d'autres fois il est plus ou moins effacé par son mélange avec

les autres substances des fèces qui peuvent le rendre méconnaissable. Les fibres conjonctives se montrent généralement comme des filaments incolores d'une longueur indéterminée, isolés ou réunis en amas à contours plus nets que les filaments de mucus, ne présentant pas l'aspect grillagé des

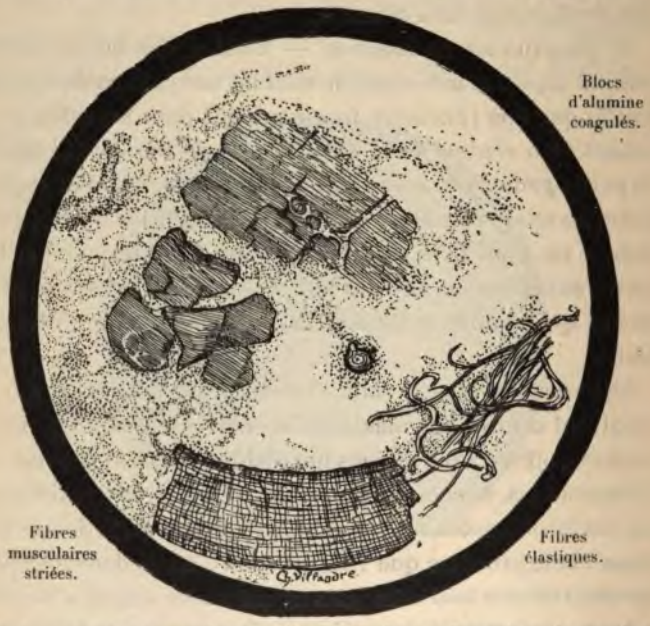

Fig. 5. — Fibres musculaires. Fibres élastiques. Coagulum de caséine.

débris de fibrine et qu'un œil exercé ne peut confondre avec les fibres de plantes ou avec les fibres élastiques dont les sépare leur réaction microchimique.

Réactions microchimiques. — Celles-ci ne sont pas très différentes de celles des fibres musculaires ; car elles offrent à la fois la réaction du biuret et de la xanthoprotéine, mais elles se colorent par l'éosine d'une façon moins intense que les fibres musculaires.

5. Fibres élastiques. — Les fibres élastiques (fig. 5) apparaissent seules ou mélangées aux précédentes sous un aspect de filaments plus gros, à bords nets et parallèles, bifurqués, anastomosés en réseaux, enroulés sur eux-mêmes, plus ou moins ondulés; parfois ils forment de véritables faisceaux facilement reconnaissables.

Leur caractéristique microchimique, par rapport aux précédents, est leur résistance à l'acide acétique et à la potasse caustique.

6. Résidus albuminoïdes provenant de l'alimentation végétale. — Nous avons déjà montré le passage dans les fèces de substances végétales reconnaissables macroscopiquement et qui sont plus ou moins riches en substance protéique, suivant leur provenance. L'analyse microscopique, avec l'aide des réactions microchimiques, en démontrera l'existence d'une façon indiscutable, à condition toutefois que les cellules qui contiennent la substance albuminoïde permettent, par une fissure quelconque de leurs parois, le mordançage des réactifs.

7. Aspect microscopique de quelques résidus provenant de nourriture animale usuelle. — Nous décrirons encore ici l'aspect microscopique sous lequel apparaissent très fréquemment dans les fèces les résidus alimentaires provenant de volailles, de viandes de boucherie ou de poissons que l'on utilise habituellement dans nos préparations culinaires; leur connaissance peut en effet, dans certains cas, nous permettre des considérations diagnostiques utiles et, dans tous les cas, des déductions diététiques dont nous ferons ressortir l'importance par ailleurs.

Shilling a consacré, ainsi que Van Ledden Hulsebochs, une monographie à ce sujet et nous emprunterons à ces deux auteurs une grande part de notre description.

Volailles. — D'une façon constante on retrouve dans les

fèces d'individus s'étant nourris de volailles des débris plus ou moins considérables de peau, reconnaissables à leur structure et à la présence des plumes ou duvets qui les tapissent encore le plus souvent ; ces lambeaux de peau apparaissent d'une couleur gris brunâtre et entraînent avec eux des débris de fibres musculaires et de tissu conjonctif

Fig. 6. — Duvet tapissant la peau de l'oie (ayant passé dans le tube digestif indigéré).

sous-cutané, plus ou moins riches en gouttelettes graisseuses. C'est ainsi qu'après avoir mangé du pigeon, du poulet, du dinde, du canard ou de l'oie, on rencontre dans les fèces de semblables détritus que l'on distingue par la conformation des plumes, ainsi que le montre la figure 6.

Viandes de boucherie. — De même après l'ingestion de veau, on retrouve dans les matières fécales de petits morceaux composés de longues fibres blanchâtres presque totalement dépourvues de graisse ; la cervelle de veau donne souvent lieu dans les fèces à la présence de débris

ressemblant à des feuilles minces, qui ne sont autre que des débris de pie-mère avec ses vaisseaux reconnaissables (fig. 7). Le riz de veau abandonne dans les excréments de notables quantités de vaisseaux sanguins et de tissu conjonctif. La viande de bœuf laisse beaucoup de tissu conjonctif, beaucoup de graisse, des cartilages, des vaisseaux, du sang.

Fig. 7. — Débris de cervelle de veau indigérés (fèces d'enfant).

La viande de porc donne lieu à des résidus de longues fibres blanchâtres avec beaucoup de gouttelettes graisseuses, ce qui en permet une reconnaissance diagnostique aisée.

Poissons. — Quant aux poissons, comme les volailles leurs plumes, fréquemment ils abandonnent dans les fèces des résidus caractéristiques soit par leurs écailles, soit mieux encore par leurs arêtes.

Œufs. — Enfin, après l'ingestion d'œufs, on peut trouver dans les matières fécales des débris de la peau qui double la coquille, voire même des petits morceaux de cette coquille avalés par mégarde, dont la présence est significative.

c. **Constatations chimiques.** — L'analyse chimique des fèces ne peut nous renseigner que d'une façon très limitée sur la part que prennent les résidus alimentaires albuminoïdes dans la constitution des fèces. En effet, la méthode de Kjeldahl, qui permet le dosage de l'azote total des excréments, ne peut nous dire que d'une façon très imparfaite dans quelles proportions les résidus alimentaires ou les microbes, et les sécrétions digestives ou les produits d'excrétion de la muqueuse intestinale entrent en ligne de compte pour la production de cet azote total.

Cette restriction mise à part, nous pouvons cependant, à l'aide de l'analyse chimique, retrouver dans les fèces des substances protéiques, résidus d'aliments, les uns, tels que *albuminoïdes*, soit *albuminoïdes naturelles* (albumine de l'œuf, *ovalbumine*, du lait, *lactalbumine*, de muscle, *myosine*, etc.), soit *albuminoïdes de transformation*, *protéoses*, groupes de peptones, corps directement assimilables que des circonstances spéciales ont empêchés d'être résorbés, les autres, tels que *albumoïdes*, gélatine, élastine, kératine, substances indigestibles qui constituent ce qu'on pourrait appeler les scories de nourriture ; les *composés gazeux* (acide carbonique, ammoniaque, azote, hydrogène sulfuré, méthane, thiol), ou *composés volatils*, tels que phénol, indol et scatol qui proviennent de la putréfaction que subissent dans l'extrémité inférieure de l'intestin les résidus alimentaires albuminoïdes non digérés.

1. Albumine. — Pour ce qui est des albuminoïdes naturelles, provenant des aliments, ovalbumine, lactalbumine, myosine, etc., rien ne permet chimiquement de les séparer des albuminoïdes naturelles provenant du sérum sanguin, telles que sérine et globuline.

En effet, quelle que soit leur origine, ces albumines présentent des réactions de coagulation communes, par la cha-

leur, et des réactions de précipitation communes par les acides minéraux, par le ferrocyanure de potassium acétique, par le sulfate d'ammoniaque dissous à saturation, par l'alcool, le tanin acétique, l'acide phosphotungstique, le réactif de Tanret, etc. Et comme, de plus, il est exceptionnel que ces albumines alimentaires ne soient pas transformées en albuminates ou albumoses sous l'action des sucs digestifs ou des fermentations microbiennes, nous indiquerons seulement en parlant des produits provenant de notre corps la recherche des albumines dans les fèces. Par contre, nous étudierons ici les moyens de reconnaître et au besoin de doser la quantité d'albumoses et de peptones que contiennent les matières fécales.

2. Albumoses. Peptones. — Pour pratiquer la recherche qualitative de ces corps, on peut employer la méthode suivante indiquée par Arthus (1) : les fèces fraîches sont mélangées avec de l'eau jusqu'à ce qu'elles aient pris la consistance d'une bouillie claire, puis elles sont traitées par l'acide acétique et portées à l'ébullition. Les substances albuminoïdes naturelles et la mucine, s'il y en a, sont coagulées. La liqueur filtrée à chaud renferme les protéines. On neutralise cette liqueur, on la sature de sulfate d'ammoniaque à la température d'ébullition. Il se produit un précipité si la liqueur contient des protéoses. On sépare ce précipité et on recherche s'il y a des peptones par la classique épreuve du biuret. Cette dernière réaction s'obtient, comme l'on sait, de la façon suivante : on ajoute dans la solution à examiner quatre à cinq fois son volume d'une solution de lessive de soude caustique à 30 p. 100 et quelques gouttes d'une solution de sulfate de cuivre à 1 p. 100. La liqueur prend une coloration rosée des plus caractéristiques si elle contient des peptones.

(1) Arthus, *Éléments de chimie physiologique.*

3. Caséine. — Si l'on peut reconnaître d'une façon relativement aisée la caséine dans les fèces par l'examen macroscopique ou microscopique, l'examen chimique, par contre, beaucoup plus délicat, donne des renseignements beaucoup moins certains. Aussi, malgré les travaux relativement importants sur ce sujet des médecins d'enfants, entre autres ceux de Biedert, de Micko, de Knöpfelmacher, etc., nous nous abstiendrons de décrire ces méthodes qui, manquant de certitude, ne peuvent avoir une portée pratique.

B. — Produits de décomposition des résidus d'aliments protéiques.

1. Composés gazeux. — Nous n'indiquerons pas ici les appareils plus ou moins compliqués avec lesquels Ruge-Planer, Marchand, Zuntz, etc. ont fait leurs analyses des gaz de l'intestin, sortes de gazomètres reliés à l'anus par une canule percée de nombreux trous ; pas plus que nous n'indiquerons la marche à suivre pour l'analyse des différents gaz ainsi recueillis ; ce sont là des travaux trop spéciaux, pour les recherches de laboratoire, impossibles à utiliser dans la pratique. La bibliographie permettra au lecteur, que ces études peuvent intéresser, de se reporter aux recherches originales.

Toutefois, on peut étudier les composés gazeux des fèces en vase clos ; et on peut en tirer, ainsi que nous l'indiquerons plus loin, des indications intéressantes pour la diététique. Pour faire cette étude des gaz de putréfaction, on aura recours à l'appareil de Schmidt, que nous décrirons quand nous ferons l'étude du dosage quantitatif de l'amidon résiduel des fèces ; ou encore au dispositif de Vauthey tel que le professeur Albert Robin l'utilise pour l'étude des fermentations gastriques.

« L'appareil de Vauthey (fig. 8) consiste en un ballon de 150 centimètres cubes de capacité, à la partie inférieure duquel est soudé un petit tube de verre qu'on ferme avec un tube de caoutchouc et une pince de Mohr à vis. On verse dans le ballon une quantité connue de fèces ; en desserrant un peu la pince de Mohr, on laisse couler quelques gouttes du liquide pour exhaler l'air que le tube peut contenir; on finit de remplir le ballon avec du mercure, on le retourne sur un vase plein de mercure et l'on met à l'étuve l'appareil ainsi préparé. S'il se développe des gaz, ceux-ci refoulent le mercure dans le vase et viennent s'accumuler à la partie supérieure du ballon où l'on peut les recueillir à l'aide d'un petit dispositif installé par Mortz.

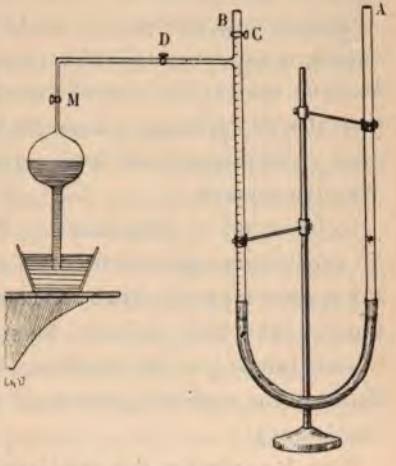

Fig. 8. — Appareil de Vauthey.

On remplit tout l'appareil de mercure par le tube A jusqu'à M, grâce au jeu successif des robinets C et D qui chassent l'air du tube MD par l'orifice B. Puis on ferme le robinet C, on ouvre la pince de Mohr M et en abaissant le tube A on aspire en B tous les gaz développés dans le ballon et l'on ferme le robinet D au moment où vient y affleurer le liquide contenu dans le ballon. On lit le volume de gaz, en ramenant le mercure au même niveau dans les tubes A et B.

L'analyse sommaire des gaz se pratique de la façon suivante : par l'entonnoir B, on introduit 5 centimètres cubes

d'une solution de potasse à 50 p. 100 qui absorbe CO^2; la différence de volume qui résulte de cette absorption donne la quantité de CO^2. Le reste du mélange gazeux, qui contient rarement de l'oxygène et peu d'azote, est chargé d'hydrogène qui est plus ou moins chargé de carbures d'hydrogène, CH^4 méthane en particulier.

L'hydrogène et ses carbures sont inflammables. Quant à l'hydrogène sulfuré H^2S, on le reconnaît à l'aide du papier à l'acétate de plomb. »

Comme gaz provenant de la putréfaction des albuminoïdes on pourra ainsi isoler un *peu d'azote*, de l'*acide carbonique* qui est également formé par la fermentation des hydrates de carbone, et aussi de l'*hydrogène sulfuré*; nous nous expliquerons sur leur signification clinique dans le chapitre suivant.

2. Leucine. — Tyrosine. — Produits de décomposition de substances albuminoïdes, ils constituent ce qu'on pourrait appeler les produits *abiurétiques* de la digestion pancréatique, c'est-à-dire qu'ils ne fournissent pas la réaction du biuret, tandis que les protéoses et les peptones qui donnent lieu à cette réaction pourraient être appelés des produits biurétiques.

Pour les extraire des matières fécales, voici comment on peut procéder : on fait bouillir deux parties de fèces avec huit parties d'acide sulfurique étendu de 13 fois son poids d'eau. On prolonge l'ébullition pendant environ 36 heures, en remplaçant constamment l'eau qui s'évapore.

On sursature par un lait de chaux et on fait encore bouillir pendant plusieurs heures. On passe à travers un linge et on précipite l'excès de chaux par l'acide sulfurique. On filtre et on évapore.

Il se dépose d'abord de la tyrosine, beaucoup moins soluble que la leucine dans l'eau. On recueille les cristaux de

tyrosine et on évapore de nouveau. La leucine se dépose. On la purifie par cristallisation en rejetant les premiers produits qui contiennent de la tyrosine.

Pour caractériser ces deux produits, on peut avoir recours pour *la leucine* à la réaction de Schérer : on évapore avec précaution de la leucine sur une lame de platine, avec de l'acide azotique; il reste un résidu incolore, presque invisible. Chauffé avec quelques gouttes d'une solution de soude, le résidu se colore en jaune. Si l'on concentre avec précaution, le liquide se réunit, au bout de peu de temps, en une goutte oléagineuse, ne mouillant pas la lame de platine et roulant sur elle.

Pour caractériser *la tyrosine*, on emploie la réaction de Piria : on la chauffe avec un peu d'acide sulfurique concentré, et elle se dissout en prenant une teinte rouge passagère. Il se forme dans ce cas un acide sulfo-conjugué. On neutralise par du carbonate de calcium et on filtre. La liqueur filtrée donne avec les sels ferriques une belle coloration violette; on peut employer encore la réaction d'Hoffmann: on traite par la tyrosine mise en suspension dans un peu d'eau par quelques gouttes de nitrate mercurique et d'acide nitrique fumant et on fait bouillir pendant quelques instants. On obtient une belle coloration rose qui plus tard se transforme en un précipité rouge.

3. Phénol. — Indol. — Scatol. — On les retire des fèces de la façon suivante : on dilue les matières fécales dans l'eau; puis on les traite avec de l'acide sulfurique et on distille. Dans le produit de distillation, se trouvent les acides gras avec du phénol, de l'indol et du scatol. On neutralise alors le produit distillé avec du carbonate de soude et on distille de nouveau; l'indol, le scatol et le phénol se décomposent, tandis que les sels de soude des acides gras restent.

Phénol. — Après la séparation des acides gras et des

sels de soude, le phénol passe pendant la distillation dans le produit distillé.

Pour séparer le phénol du scatol et de l'indol, on rend alcalin le produit de distillation avec la potasse caustique, et on distille de nouveau. Le phénol reste et on le nettoie par distillation avec l'acide sulfurique. Dans le produit distillé, on obtiendra une coloration violette avec le perchlorure de fer et une coloration rouge avec le réactif de Millon.

Indol et scatol. — Pour les isoler du phénol, on distille les matières fécales comme il est dit ci-dessus; on traite par les alcalis et on distille de nouveau; ces corps se transforment alors pendant l'évaporation. L'indol forme des petites feuilles incolores semblables à l'acide benzoïque. Il se dissout dans l'eau chaude et légèrement dans l'alcool; on le décompose en le traitant par une lessive de potasse concentrée.

Le scatol, par contre, se dissout beaucoup plus difficilement dans l'eau; il cristallise également en feuilles incolores et possède une odeur piquante, désagréable. Il n'est pas décomposé par les lessives de potasse modérément concentrées.

Pour séparer ces deux corps, on utilise de préférence le faible pouvoir dissolvant du scatol dans l'eau, puis on constate sa présence en le traitant avec la lessive de potasse. L'indol a la propriété de donner une coloration rouge facilement reconnaissable avec les nitrates contenant de l'acide nitrique; en solutions concentrées, il donne un précipité rouge; en solution alcoolique, il colore en peu de temps en rouge un copeau de pain imbibé d'HCl. Le scatol ne donne pas la réaction ci-dessus mentionnée. La première analyse est trouble, ainsi que la deuxième; ces corps sont donc faciles à différencier.

C. — Résidus des aliments hydrocarbonés.

1° **Constatations macroscopiques.** — Il n'est pas rare de retrouver dans les fèces, visibles macroscopiquement, des débris plus ou moins reconnaissables des aliments végétaux auxquels nous empruntons la plupart des hydrocarbonés de notre nourriture ; ce sont des restes de légumes crus, tels que les divers restes de salade, les radis, etc., des grains de fruits, pépins de poire, de groseille, de framboise, des enveloppes de noix, des débris de tiges, des peaux d'orange, des fibres d'asperge, ces dernières pouvant être prises pour des tænias, des coques de haricots, des petits pois, des lentilles, des morceaux de champignons.

Ce sont là toutes constatations macroscopiques grossières dont l'énumération pourrait être encore longue, et qu'il nous semble inutile de prolonger.

2° **Constatations microscopiques.** — Microscopiquement il est plus difficile de reconnaître les débris de substance végétale. Il faut cependant, dans certains cas, savoir les caractériser, et pour cela posséder quelques notions d'histologie botanique.

Dans le livre de Van Ledden Hulsebochs on trouvera une description minutieuse de nombreuses substances végégétales qu'on peut avoir à déterminer et qui changent avec l'alimentation ordinaire si variée de nos cuisines modernes. Ici, nous n'en indiquerons que quelques-unes, que, plus couramment que d'autres, on peut y rencontrer en raison de la coutume fréquente que l'on a de les faire entrer dans notre alimentation, et qui par suite méritent d'être connues pour surveiller par exemple le régime des personnes qui les consomment.

Mais au préalable, nous énumérerons avec quelques dé-

tails les formes variées sous lesquelles peuvent se rencontrer les parties constituantes de ces résidus alimentaires végétaux, c'est-à-dire l'amidon, la cellulose, la pectine, la cutine, etc., toutes substances ternaires dont nous allons étudier les caractères microchimiques.

1° Grains d'amidon. — L'amidon dans les fèces peut se montrer sous l'aspect de grains bien formés ou seulement

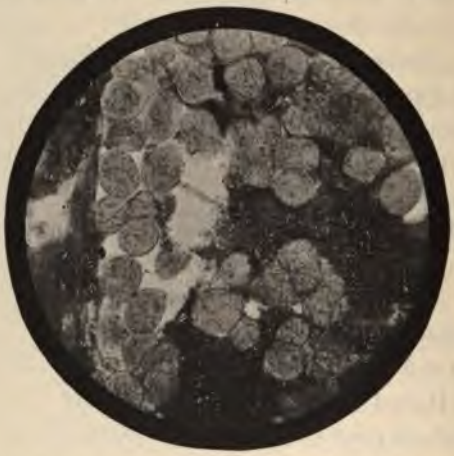

Fig. 9. — Grains d'amidon de pomme de terre inchangés.

à peine modifiés par les sucs digestifs ; c'est le cas de l'amidon cru. On reconnaît ces grains à leur coloration habituelle, à leur stratification bien particulière, autour d'un point situé le plus souvent à l'une des extrémités ; mais s'ils ont déjà subi quelques transformations digestives, ils sont plus ternes, présentant des cassures, des fentes radiaires, avec des vestiges à peine visibles de cette stratification caractéristique qui les distingue.

Variables de grandeur, suivant leur provenance, tantôt ils sont arrondis comme les grains d'amidon du blé, tantôt

ovalaires comme ceux de la pomme de terre (fig. 9); tantôt ls se montrent comme des résidus informes à particules isolées ou encore renfermées dans l'intérieur des cellules.

S'il s'agit, au contraire, d'amidon cuit, ce n'est plus sous forme de grains ou de fragments de grains brisés, mais sous forme de colle d'amidon qu'il apparaît collé aux débris de cellules avec ou sans traces d'érythrodextrine ou d'acroo-dextrine.

Les réactions microchimiques de ces restes d'amidon les font reconnaître facilement; l'iode en effet les colore en bleu, surtout si l'on a soin d'écraser au préalable les particules de fèces qu'on examine et où l'on suppose les trouver, tandis que les débris d'érythrodextrine prennent, sous l'influence de l'iode, une coloration rouge vineux.

2° Poils, vaisseaux, fibres, pellicules et membranes épidermiques. — On retrouve fréquemment au microscope dans les fèces des résidus de tissus végétaux de toutes sortes, les uns non digestibles, les autres seulement non digérés, tantôt sous la forme de vaisseaux, tantôt sous la forme de poils, ou encore sous la forme d'enveloppes cellulaires, variables dans leur aspect, suivant leur provenance, mais toujours facilement reconnaissables à leur réaction microchimique.

Tantôt, en effet, ce sont des vaisseaux provenant, par exemple, de salades ou d'épinards, ou de choux, etc., et qui se montrent les uns enroulés en spirales, les autres en anneaux unis ou disloqués, d'autres encore rayés ou ponctués, les uns gros et durs, les autres fins et délicats, formant des paquets ou des fibres que l'examen macroscopique peut faire confondre, à cause de leur largeur et de leur épaisseur, avec le trichocéphale, mais que l'examen microscopique permet de rattacher à leur origine végétale.

Tantôt encore ce sont des poils d'aspect vitreux, incolores, intacts ou plus ou moins brisés (fig. 10); ou ce sont

encore des cellules polyédriques, sphériques, fusiformes, étoilées, en palissade suivant la provenance, débris de pellicules ou de tissus épidermiques qui peuvent se montrer

Fig. 10. — Aspect microscopique de différentes espèces d'aliments végétaux apparaissant dans les fèces. (Cellules végétales. Poils de végétaux. Grains d'amidon.)

isolés ou enclavés dans un tissu réticulé à mailles plus ou moins lâches ou serrées (fig. 10).

Ces diverses particules, dont le microscope permet de reconnaître avec la forme l'origine végétale, présentent des réactions microchimiques variées suivant leur teneur en cellulose, pectine, lignine, cutine ou subérine. En effet, la cellulose se colore en bleu par l'iode après l'action de l'acide sulfurique ou du chlorure de zinc iodé qui la ramènent à l'état

d'amidon ; la pectine se colore en bleu violet par le bleu de méthylène ; la lignine se colore en jaune par l'iode ou le chlorure de zinc iodé, en rose par la fuchsine, en rouge par la phloroglucine additionnée d'acide chlorhydrique ; enfin la cutine ou subérine se colore en jaune par l'iode ou le chlorure de zinc iodé, en rose par la fuchsine.

3° Aspect microscopique de quelques résidus provenant de nourriture végétale usuelle. — Comme nous l'avons fait précédemment en ce qui concerne les résidus alimentaires provenant d'une nourriture animale usuelle, nous exposerons maintenant ici l'aspect microscopique de quelques résidus fécaux d'alimentation végétale courante, dont la connaissance peut être utile pour la surveillance d'un régime ou plus simplement pour éviter une erreur de diagnostic. Ceux que le sujet intéresse particulièrement trouveront dans le livre déjà cité de Van Ledden Hulsebochs une description minutieuse de ces divers résidus.

Haricots. — Outre les pellicules extérieures du grain de haricot qui repassent fréquemment inchangées dans les fèces, on peut voir des couches de cellules en palissade, de cellules de parenchyme spongieux du hile en forme de corne, ou encore des cellules remplies de colle d'amidon provenant du parenchyme des cotylédons (fig. 11).

Petits pois. — L'aspect de la figure vaut mieux que toute description ; on peut cependant constater les cellules du parenchyme des cotylédons qui contiennent de la farine d'amidon avec leurs formes originelles plus ou moins rondes comme un œuf et les contours de grains d'amidon à peine changés (fig. 12).

Pommes de terre. — Outre les cellules parenchymateuses des parties nutritives de la pomme de terre remplies d'amidon que l'on peut reconnaître à leur figure spéciale (fig. 9), on peut rencontrer de petits débris de peau que l'on distin-

guera à leur double couche cellulaire : l'extérieure composée

Fig. 11. — Débris de haricots dans les fèces.

Fig. 12. — Débris de petits pois dans les fèces.

de quelques cellules de liège de couleur foncée; l'intérieure composée de cellules parenchymateuses minces qui ont

pour caractéristique de contenir un petit cristal d'oxalate de chaux.

Carottes. — On retrouve toujours dans les fèces après une nourriture de carottes des petits grains de couleur orange, tantôt encore inclus dans les cellules, tantôt en petits bâtons essaimés, ce qui nous montre la résistance de la matière colorante toute particulière à ce légume.

Salades (laitue). — On reconnaîtra des résidus microscopiques de laitue aux petits poils pourvus de glandes que

Fig. 13. — Débris de salade dans les fèces.

l'on peut voir sur les bords de l'épiderme de la feuille; aux parois ondulées des cellules qui composent cet épiderme, aux nombreux stomates qu'elle présente (fig. 13).

Asperges. — Déjà, à l'examen microscopique, nous avons appris à reconnaître la présence de débris d'asperges comme de longs fils analogues à des fausses membranes, longs parfois de 10 à 12 millimètres; l'examen microscopique montre la constitution de ces bandes par de nombreuses pelotes

de filasses formées d'une mince paroi de cellules (fig. 14).

Fig. 14. — Débris d'asperges dans les fèces.

Fig. 15. — Débris d'épinards dans les fèces.

Épinards. — On rencontre dans les cellules provenant

des débris de feuilles d'épinards des cristaux d'oxalate de chaux, ainsi que le montre la figure 15.

Champignons. — On reconnaîtra facilement dans les fèces des résidus provenant des champignons à l'aspect caractéristique des fils de mycélium qui les constituent.

Truffes. — Souvent, dans les matières fécales, de petits

Fig. 16. — Débris de truffes dans les fèces.

morceaux noirs, tous analogues aux fruits dont ils proviennent, indiquent l'ingestion de truffes ; au microscope on pourra, du reste, percevoir de nombreuses spores en forme de boules elliptiques de coloration brune et pourvues d'une quantité de piquants (fig. 16).

Poires. — Les cellules pierreuses de la poire sont assez caractéristiques pour qu'on en diagnostique la provenance (fig. 17).

Melons. — *Raisins.* — Pour toute description nous renvoyons aux figures 18 et 19.

Riz. — Outre les cellules de l'endosperme remplies d'une

Fig. 17. — Cellules pierreuses de la poire dans les fèces.

Fig. 18. — Débris de melon dans les fèces.

colle d'amidon informe, on peut reconnaître, après une

nourriture de riz, la coque des grains de riz qui présentent

Fig. 19. — Débris de raisin dans les fèces.

Fig. 20. — Débris de riz dans les fèces.

à considérer les cellules propres à la coque des graminées aux parois onduleuses et garnies de poils nombreux (fig. 20).

Pain blanc. — Les résidus fécaux de pain blanc (fig. 21) ne se présentent point sous le même aspect, que le pain ait ou non été bluté. Quand il y a eu blutage, les pellicules sont éloignées, et seul l'endosperme qui contient la farine d'amidon écrasée en poudre est resté ; dans l'autre cas, c'est-à-dire en l'absence de blutage, la farine est mélangée avec la coque du grain de ferment tout entier. C'est un fait bien

Fig. 21. — Débris de pain blanc.

connu que les différentes matières nutritives ne sont pas partagées régulièrement dans la totalité du grain, mais que l'amidon est tassé dans la partie centrale, tandis que les matières d'albumine se trouvent à la périphérie. Dans le blutage, une grande partie de ces dernières est enlevée avec la coque ; d'où ce fait que le pain blanc est moins nutritif que le pain gris, mais, par contre, d'une digestion beaucoup plus facile. Dans les excréments on retrouve, malgré le blutage avec la poudre fine de froment, des poils

unicellulaires ayant une paroi épaisse et une base élargie en forme de massue.

En cas de nourriture avec le pain gris ou pain grossier, on remarque dans les fèces le son, c'est-à-dire des peaux en grand nombre formées microscopiquement de la façon suivante : 1° un épiderme composé de cellules allongées

Fig. 22. — Débris de pain de seigle.

avec une couronne de poils ; 2° une couche de cellules rectangulaires avec des parois épaissies par places en forme de chapelet ; 3° une couche intérieure de cellules allongées en forme de tuyaux qui recouvrent les cellules rectangulaires ; 4° enfin, la couche des cellules de gluten (fig. 22).

3° **Constatations chimiques.** — 1. Amidon. — *Analyse qualitative.* — La recherche de l'amidon dans les matières fécales peut se faire de la manière suivante (procédé de Von Jacks) : on fait bouillir les fèces avec de l'eau, on filtre et le résidu est chauffé au bain-marie avec une solution iodo-iodurée qui colore en bleu l'amidon.

Analyse quantitative. — On peut rechercher la quantité d'amidon contenu dans les fèces, soit par la méthode de saccharification, soit par la méthode de fermentation.

1° ***Méthode de saccharification.*** — On fait bouillir une quantité donnée de fèces dans une solution d'HCl à 2 p. 100, de façon à transformer les hydrates de carbone en glycose et dans cette solution on dose le glycose par une liqueur de Fehling ferrocyanurée (dans 100 centimètres cubes de liqueur de Fehling, 2 grammes de ferrocyanure de potassium) titrée de telle sorte que 10 centimètres cubes de liqueur soient réduits par $0^{gr},05$ de glycose.

Exemple : Si pour réduire 10 centimètres cubes de cette liqueur, il faut employer 40 centimètres cubes de la solution à analyser, on dira que ces 40 centimètres cubes contiennent 0,05 centigrammes de glycose ou que 100 contiennent $0,05 \times \frac{100}{40} = 0^{gr},125$.

2° *Méthode de fermentation.* — On prend une quantité donnée de fèces que l'on triture dans l'eau et que l'on place ensuite dans un récipient supportant un appareil composé de deux tubes en U (fig. 23) ; l'un de ces tubes, fermé à son extrémité supérieure, est rempli d'eau et mis en communication, d'une part, avec le récipient qui contient les selles à examiner; d'autre part, avec le second tube, lequel, vide, est percé d'un orifice à son extrémité supérieure. La disposition de cet appareil est telle que lorsque des fermentations vont se produire dans les fèces du récipient, si l'on porte l'appareil à l'étuve à 37° pendant vingt-quatre heures, des gaz vont se dégager à la partie supérieure du premier tube et refouler l'eau qui est chassée du tube fermé dans le tube ouvert. On peut lire ainsi facilement la quantité de gaz dégagée.

Le principe de la méthode reposant en effet sur ce fait

que des fèces abandonnées à l'étuve pendant vingt-quatre heures présentent une fermentation précoce avec acidification de leur masse en rapport avec la proportion d'hydrates de carbone, et surtout d'amidon qu'elles contiennent, on peut, en quelque sorte, d'après la constatation de cette fermentation, doser comparativement les hydrates de carbone des fèces.

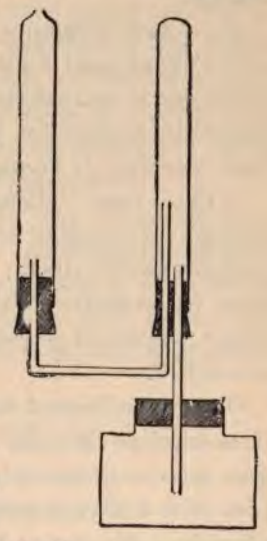

Fig. 23. — Appareil employé pour la mesure des hydrates de carbone par la méthode de fermentation.

2. Sucre. — Si nous parlons ici du sucre dans les fèces, c'est parce que quelques auteurs, comme Blauberg, ont signalé sa présence dans les selles normales des nourrissons, et que Callomon, Pusch, Lenge et Berend en ont rencontré dans les selles pathologiques.

Pour notre part, dans les multiples essais d'utilisation que nous avons faits chez les adultes, et dans quelques recherches sur les nourrissons, nous n'avons jamais pu constater sa présence ; vraisemblablement parce que le sucre est une substance très dialysable, d'une facile résorption, quelle que soit la quantité dans laquelle il ait été ingéré, quel que soit l'état de la surface absorbante de la muqueuse digestive. Nous sommes en cela d'accord avec la majorité des auteurs, avec Wegscheider pour le nourrisson, avec Schmidt et Strassbürger pour l'adulte.

Pour rechercher sa présence, on se sert de la liqueur réductrice de Fehling, après avoir eu soin, d'une part, de rendre la solution de matières fécales, sur laquelle on

opère, transparente, et, d'autre part, d'éloigner, avec l'eau acidulée par exemple, les matières albumineuses qui, en présence de l'alcali caustique de la liqueur de Fehling, pourraient donner de l'ammoniaque qui troublerait les résultats.

S'il s'agit d'enfants nourris purement au lait, c'est-à-dire n'ayant point d'autres hydrocarbures dans leur alimentation que le sucre du lait, on peut également recourir, pour apprécier sa présence, à l'appareil de fermentation cité plus haut à propos de l'amidon (Schmidt).

3. Cellulose. — Comme nous le verrons dans le chapitre suivant, la cellulose traverse le tube digestif sans subir grandes modifications ; aussi peut-on constater sa présence dans les matières fécales en plus ou moins grande abondance, suivant la proportion d'aliments végétaux dans l'alimentation.

On peut facilement en connaître la quantité en procédant de la manière suivante : 10 grammes de fèces sont mélangés avec trois ou quatre fois leur volume de potasse caustique pure et 30 à 40 centimètres cubes d'eau distillée. Le tout est placé dans une cornue de verre solide, que l'on ferme à l'aide d'un bouchon et l'on porte à l'ébullition ; on débarrasse ensuite le résidu des substances autres que la cellulose et qui peuvent le souiller, en épuisant successivement par l'eau de chlore, l'acide acétique, l'alcool, l'éther et l'eau. — Le résidu sec ainsi obtenu est pesé, puis incinéré, et la soustraction du poids des cendres du poids total du produit précédemment obtenu indique le contenu en cellulose des fèces examinées.

D. — Produits de décomposition des résidus d'aliments hydrocarbonés.

1. Composés gazeux. — Ce que nous avons dit sur les composés gazeux provenant de la putréfaction des albuminoïdes nous permettra d'être bref sur la recherche des gaz dus à la fermentation des hydrocarbonés. Les mêmes principes sont en effet ici applicables ; seules diffèrent la qualité et la quantité des gaz que l'on peut rencontrer.

L'acide carbonique se montre en effet en grande abondance après un régime végétarien. L'hydrogène également est produit en quantité considérable par la fermentation butyrique des hydrates de carbone (glucose, lactose, saccharose, amidon, cellulose), ainsi que l'indiquent les formules ci-jointes :

$$\underset{\text{Glucose.}}{C^6H^{12}O^6} = \underset{\text{Acide butyrique.}}{C^4H^8O^2} + 2CO^2 + H^4$$

$$\underset{\text{Lactose.}}{C^{12}H^{22}O^{11}} + H^2O = 2C^4H^8O^2 + 4CO^2 + H^8$$

$$\underset{\text{Saccharose.}}{C^{12}H^{22}O^{11}} + H^2O = 2C^4A^8O^2 + 4CO^2 + H^8$$

$$\underset{\text{Amidon.}}{(C^6H^{10}O^5)^x} + xH^2O = xC^4H^8O^2 + 2xCO^2 + xH^4.$$

Enfin nous signalerons encore le méthane ou gaz des marais qui se dégage des fèces où fermente la cellulose, il est par conséquent très abondant après une alimentation de légumes secs.

Mais nous n'insisterons pas davantage ici sur ces composés gazeux dont nous dirons, dans la seconde partie de cet ouvrage, la signification clinique.

2. Acides acétique, butyrique et lactique. — Pour re-

tirer des fèces ces divers acides, on peut opérer suivant la méthode d'Hoppe-Seyler. On dilue les matières fécales dans l'eau, on les traite avec de l'acide phosphorique et on les distille. Dans le produit de distillation se trouvent les acides gras, avec de l'indol, du phénol et du scatol. On neutralise alors le produit distillé, avec du carbonate de soude, et on distille de nouveau; l'indol, le scatol et le phénol se décomposent, tandis que les sels de soude des acides gras restent. Ils sont alors évaporés au bain-marie jusqu'à dessiccation; le résidu est ensuite traité par l'alcool, dissous de nouveau dans l'eau après évaporation de l'alcool, et la solution examinée au point de vue de la recherche des acides. La séparation de ceux-ci, dans le cas où ils sont en grande quantité, peut être obtenue par distillation fractionnée. Nous pouvons également obtenir une séparation partielle en précipitant par l'éther les sels de soude (V. Jaksch). Si on possède les matériaux suffisants, on peut transformer les acides en leurs sels d'argent ou de baryte, et utiliser pour les isoler, leur solubilité différente dans l'eau. La détermination de la proportion d'argent, de baryum ou de sodium contenue dans ces sels est rendue possible au moyen des réactions indiquées ci-dessous.

Acide acétique. — L'acide acétique est un liquide à odeur forte et piquante, qui bout à 119° C. et cristallise à 0° C. En présence d'une solution de chlorure de fer, ses sels donnent une coloration rouge sang qui disparaît à la cuisson et en même temps il se produit un précipité de couleur de rouille. Le nitrate d'argent donne dans une solution neutre d'acétates un précipité qui est soluble dans l'eau chaude sans réduction.

Acide butyrique. — A l'état pur, l'acide butyrique est un liquide huileux, à odeur repoussante, qui bout à 130° C.; il est soluble dans l'alcool et l'éther, en proportion déter-

minée. Ses sels, additionnés d'acides minéraux, dégagent l'odeur repoussante d'acide butyrique. Les solutions de chlorure de fer ne forment avec eux aucune coloration rougeâtre. Dans ces solutions, le nitrate d'argent produit un précipité cristallisé, insoluble dans l'eau froide.

Acide lactique. — Quant à l'acide lactique, on décèle sa présence par la réaction d'Uffelmann.

Il possède, en effet, la propriété de décolorer la liqueur violette obtenue en mélangeant une solution aqueuse très étendue de perchlorure de fer et une solution étendue de phénol.

E. — Résidus des aliments gras.

1° **Constatations macroscopiques.** — L'apparition des graisses dans les fèces peut quelquefois être reconnue par la simple inspection macroscopique. Il est rare, cependant, qu'elles s'y montrent sous forme de résidus alimentaires caractéristiques de leur provenance, comme, par exemple, sous forme de morceaux de beurre ou de morceaux de lard ; e plus souvent, quand elles s'y montrent, elles imprègnent la selle qu'elles enrobent d'une couche de consistance molle, analogue à celle du suif qui se durcit à l'air, formant une sorte de coque aux matières. Dans certains cas plus manifestes, connus sous le nom de *stéarrhées*, les selles sont argileuses, décolorées; tantôt pâteuses comme certains cosmétiques, pommadeuses pourrait-on dire, elles sont parsemées de petites boulettes de graisse, grosses comme un pois ou une noisette, conglomérat de couleur blanchâtre, doux au toucher, soluble dans l'éther; tantôt diarrhéiques, laissent surnager les graisses à leur surface comme une couche d'huile liquide qui se fixe en durcissant sur les parois du vase.

2° **Constatations microscopiques.** — Au microscope, il

est facile de reconnaître leur présence et de déterminer leur nature (fig. 24 et 25). — En effet, les *graisses neutres* se montrent sous forme de goutelettes de coloration blanchâtre, d'aspect sombre, de tailles des plus variées; ou, parfois, écrasées sous le microscope, réunies les unes aux autres, elles prennent un aspect découpé en jeu de patience ou de carte géographique; dans d'autres cas, et cela dépend

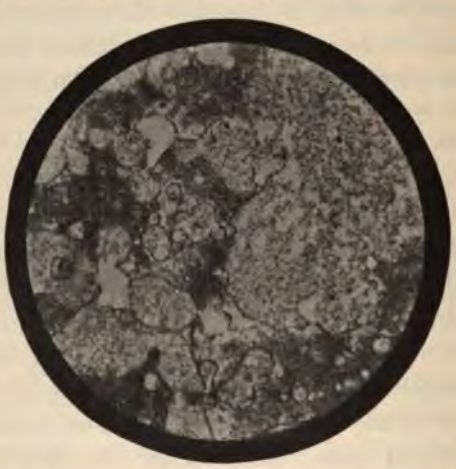

Fig. 24. — Gouttelettes de graisse et nombreux détritus.

de leur point de fusion, elles se montrent sous la forme de bouts irréguliers non transparents, incolores, ou plus ou moins colorés en jaune par la bilirubine, voire même par leur couleur propre.

Au reste, leurs réactions chimiques sont assez particulières pour qu'on les puisse reconnaître facilement; se liquéfiant par la chaleur pour celles qui, à cause de leur point de fusion trop élevé, ne se rencontrent point en gouttelettes liquides, elles se redurcissent par le refroidissement; insolubles dans l'eau, légèrement dans l'alcool à

froid, elles se dissolvent facilement par l'alcool à chaud, l'éther et le chloroforme; elles se colorent en noir par l'acide osmique d'une façon plus ou moins intense, suivant les proportions d'oléine qu'elles contiennent, car, d'après Starke, la palmitine et la stéarine ne réduisent point l'acide osmique.

Les *acides gras* libres se montrent, eux, le plus souvent

Fig. 25. — Aspect microscopique des graisses sous leurs divers états dans les fèces (graisses neutres GN; acides gras AG; savon S).

sous la forme de cristaux aciculés, d'aiguilles finement recourbées, disposées par amas ou encore sous forme de cristaux arborescents et radiés, effilés vers leurs bords; quelquefois, certains d'entre eux forment de petites plaques lancéolées, se rapprochant des placards de savon que nous allons

étudier plus loin ; habituellement incolores, transparents, on peut les colorer de la même façon que les graisses neutres par l'acide osmique ; leurs réactions microchimiques sont très analogues, elles ne diffèrent des premières que par leur dissolution facile dans l'alcool à froid et dans la potasse.

Toutefois, récemment Jean Camus et Pagniez (1) ont montré que les acides gras se colorent par le liquide de Ziehl ou par le violet de gentiane aniliné, et ne se décolorent plus par les acides forts étendus, à l'encontre des graisses neutres, et Jacobson (2) a utilisé cette pratique dans l'exploration des fonctions digestives. Elle nous semble des plus recommandables en raison de sa simplicité.

Quant aux *savons*, ils se montrent dans les fèces, soit amorphes, soit sous forme de cristaux ; ils sont moins brillants que les graisses neutres et les acides, ils ont des contours plus nets, ils sont plutôt polygonaux qu'arrondis. Tantôt ce sont des sels de chaux jaunes avec des bords irréguliers, parfois ovalaires, fractionnés par des scissures plus ou moins profondes ; tantôt ce sont des aiguilles plus massives que celles des acides gras, aiguilles courtes et larges, ou encore des corpuscules arrondis, radiés, semblables, dit Lynch, à des œufs de tænia ou à des grains d'amidon, indemnes ou fissurés (savon de magnésie).

Solubles dans l'eau chaude et l'alcool, leurs réactions microchimiques particulières permettent de les distinguer ; c'est ainsi que pour les savons de chaux généralement colorés en jaune, on peut, comme l'a fait Nothnagel, après avoir ajouté une goutte d'acide sulfurique, chauffer légèrement la préparation et, immédiatement, on voit les savons

(1) Jean Camus et Pagniez. Propriétés acido-résistantes des acides gras (*C. R. de la Soc. de Biologie*, 23 déc. 1905).

(2) Grégoire Jacobson. Coprologie clinique. Sur une réaction colorante des acides gras (*Presse médicale*, 7 mars 1906).

se dissoudre pour laisser à leur place des cristaux de gypse reconnaissables. Il est, en effet, nécessaire d'ajouter une goutte d'acide quelconque avant de faire chauffer la préparation pour voir ces savons entrer en fusion, ce qui permet de les distinguer ainsi aisément des acides gras correspondants.

3° **Constatations chimiques.** — Il est très facile, chimiquement, de reconnaître d'une façon grossière la présence des graisses dans les matières. Il suffit en effet de triturer une petite portion de fèces avec de l'éther et de tremper dans cet extrait un papier buvard qui devient translucide comme une tache d'huile, quand il y a des graisses.

Analyse quantitative. — Où l'opération se complique, c'est quand il s'agit de faire le dosage de ces dernières ainsi constatées. Il est avant tout de première nécessité d'opérer sur des matières au préalable complètement desséchées ; après quoi, on pratique l'extraction totale des graisses par l'éther. Ayant donc prélevé une certaine quantité de fèces sèches, on les triture dans un mortier avec des morceaux de sable fin, au préalable bien lavé, puis, on les place dans un filtre spécial de l'appareil à épuisement de Soxhlet d'où l'on extrait le plus simplement du monde toutes les graisses par l'éther. L'extrait éthéré total, après dessiccation absolue, est pesé et son poids donne en conséquence la quantité de graisses contenues dans les fèces examinées.

Analyse qualitative. — Pour ce qui est de la détermination des graisses neutres, des acides gras et des savons, nous nous réservons, dans une autre partie de ce volume, de décrire notre mode de procéder ; nous indiquerons, ici, la méthode employée par le professeur Dastre, et celle décrite par Arthus.

Méthode du Professeur Dastre. — « Les matières grasses

qui sont contenues dans les excréments, y sont sous quatre états : 1° les graisses neutres; 2° les acides gras libres; 3° les savons alcalins solubles dans l'éther; 4° les savons de chaux et de magnésie en quantité très faible, qui restent avec le résidu dans l'appareil Soxhlet, parce qu'ils ne sont point solubles dans l'éther.

« L'extrait éthéré sec au préalable obtenu comme précédemment est redissous dans l'éther et cette solution est partagée en trois lots égaux destinés à la recherche des trois premières espèces de corps gras que seul l'éther a pu extraire.

« On recherche tout d'abord les *savons alcalins*. Pour ce faire, on additionne l'extrait éthéré d'un égal volume d'eau; on agite, on décante après repos la couche inférieure aqueuse qui contient les savons alcalins; après plusieurs décantations successives, ces eaux sont traitées par le chlorure de baryum qui précipite les savons alcalins sous forme de savon de baryte insoluble qu'on pèsera à l'état sec et d'où l'on remontera aux acides gras évalués en acides stéarique et palmitique.

« Ensuite, on recherche les acides gras suivant le procédé d'Hoppe-Seyler, c'est-à-dire qu'on traite la solution éthérée par une solution alcoolique aqueuse (1/5 d'alcool) de carbonate de soude pour neutraliser les acides gras sans saponifier les graisses neutres; on a ainsi deux couches, une supérieure formée par l'extrait alcoolique éthéré contenant les graisses neutres; une couche inférieure contenant les savons de soude. On ajoute de l'eau, on agite, on décante trois fois. La liqueur aqueuse contenant les savons de soude est traitée par HCl qui décompose les savons et met les acides gras en liberté; on filtre sur un papier préalablement taré, on lave à l'eau et dessèche, on pèse et on obtient le poids des acides gras.

« Enfin, on recherche les *graisses neutres* de la façon suivante. On prépare d'abord de l'éthylate de sodium, en jetant un morceau de sodium dans l'alcool éthylique, on verse dans l'extrait éthéré; les graisses neutres se décomposent à froid, et les acides gras s'unissent à la soude en formant un précipité de savons de soude.

« On additionne d'eau et de chlorure de baryum ; on agite, on décante le précipité de savons de baryte et l'eau. On filtre la bouillie, on lave le filtre pour chasser l'excès de baryte, les savons restent sur le filtre ; on le dessèche, on le pèse, on remonte aux acides gras et de là aux graisses neutres.

« Restent encore à déterminer les *savons alcalino-terreux*, savons de chaux et de magnésie, ainsi que les savons acides insolubles dans l'éther qui sont restés avec le résidu sec dans l'appareil à épuisement.

« Pour cela, on reprend ce dernier par l'eau additionnée d'HCl à 2 p. 100; le tout est porté à l'ébullition. Les savons acides de soude, les savons de chaux et de magnésie sont décomposés et les acides gras mis en liberté. On filtre, on reporte dans l'appareil à épuisement la partie insoluble et l'on épuise par l'éther. On obtient ainsi les acides gras correspondants aux sels en question; on évapore, on dessèche, on pèse. On a ainsi en acides gras la quantité de graisses qui avaient échappé à la première analyse. »

Méthode d'Arthus. — « On commence par épuiser par l'éther humide les matières à analyser, préalablement desséchées à 110° et broyées au besoin avec du sable fin; on dissout les graisses neutres, les acides gras libres et les savons d'alcalis ; on laisse dans le résidu les savons alcalino-terreux (savons calciques). On agite la solution éthérée avec de l'eau distillée : l'eau dissout les savons d'alcalis ; l'éther retient les graisses neutres et les acides gras libres inso-

lubles dans l'eau. La solution aqueuse de savons d'alcalis est précipitée par le chlorure de baryum et les savons barytiques insolubles, séparés par le filtre, sont lavés à l'eau, desséchés et pesés. — La solution éthérée, débarrassée des savons d'alcalis, ne contient plus que les graisses neutres et les acides gras libres : elle est agitée avec une solution aqueuse de carbonate de soude : les acides gras libres passent à l'état de savons sodiques et se dissolvent dans l'eau ; les graisses neutres ne sont pas altérées et restent en solution dans l'éther.

« La solution aqueuse de savons sodiques peut, après neutralisation de l'excès de carbonate de soude qu'elle contient, être précipitée par le chlorure de baryum et les savons barytiques insolubles sont séparés par le filtre, lavés, desséchés et pesés. Mais cette façon de procéder est fort délicate : dans la neutralisation, en effet, il faut ajouter une quantité d'acide suffisante pour neutraliser rigoureusement la totalité du carbonate de soude, sous peine de faire ensuite du carbonate de baryte qui souillerait le précipité des savons de baryte ; — il faut, d'autre part, éviter d'ajouter un excès d'acide, sous peine de précipiter une partie des acides gras des savons et de diminuer d'autant le précipité des savons de baryte. Aussi a-t-on avantage à procéder de la façon suivante : les acides gras de la solution des savons sont précipités par un excès d'HCl, jetés sur un filtre, lavés, dissous par la soude ; la solution est précipitée par le chlorure de baryum et les savons de baryte sont lavés, desséchés et pesés.

« La solution éthérée, débarrassée des savons d'alcalis et des acides gras libres, ne contient plus que des graisses neutres : elle est saponifiée par la soude caustique.

« Les savons sodiques produits sont dissous dans l'eau, précipités par le chlorure de sodium et les savons barytiques

produits, séparés par le filtre, sont lavés, desséchés et pesés.

« Le résidu des matières épuisées par l'éther renferme encore les savons alcalino-terreux. On traite ce résidu par une liqueur acide, une solution chlorhydrique étendue, par exemple, les savons alcalino-terreux sont décomposés : les acides sont mis en liberté. On peut, par conséquent, après dessiccation de la masse, les extraire par l'éther, agiter la solution éthérée avec une solution aqueuse de carbonate de soude et obtenir des savons d'alcalis en solution dans la liqueur carbonatée, neutraliser cette dernière, précipiter les savons d'alcalis par le chlorure de baryum, séparer par filtration les savons barytiques, les laver à l'eau, les dessécher et les peser.

« On a ainsi isolé les quatre groupes de substances grasses qu'on a ramenées à l'état de savons barytiques. »

Méthode de Denigès-Castets. — Pour doser la totalité des matières grasses contenues dans les fèces, le procédé plus simple de Denigès-Castets repose sur ce principe que, dans la destruction des matières organiques par l'acide azotique en présence du permanganate de potasse, les substances graisseuses sont intégralement respectées. Les graisses sont reprises par l'éther et pesées.

Pour doser les acides gras et les graisses saponifiées, on prend une portion aliquote des matières grasses précédemment obtenues, on neutralise par l'acide phosphorique, on dessèche et on épuise par l'alcool. La solution alcoolique filtrée est évaporée pour chasser l'alcool, reprise par l'eau pour enlever l'excès d'acide minéral, filtrée et lavée ; le résidu du filtre lavé à l'alcool lui cède ses acides gras qu'on titre acidimétriquement en présence de la phtaléine du phénol, comme il a été dit plus haut.

Telles sont les constatations dont nous devons nous contenter dans ce chapitre, nous réservant, dans la seconde

partie de cet ouvrage, de faire connaitre les causes qui font varier la proportion relative de ces différents corps gras dans les fèces.

F. — Résidus alimentaires d'origine minérale et substances médicamenteuses introduites avec les aliments.

1° Constatations microscopiques. — 1° Sels de chaux. — On peut rencontrer dans les fèces toutes les variétés

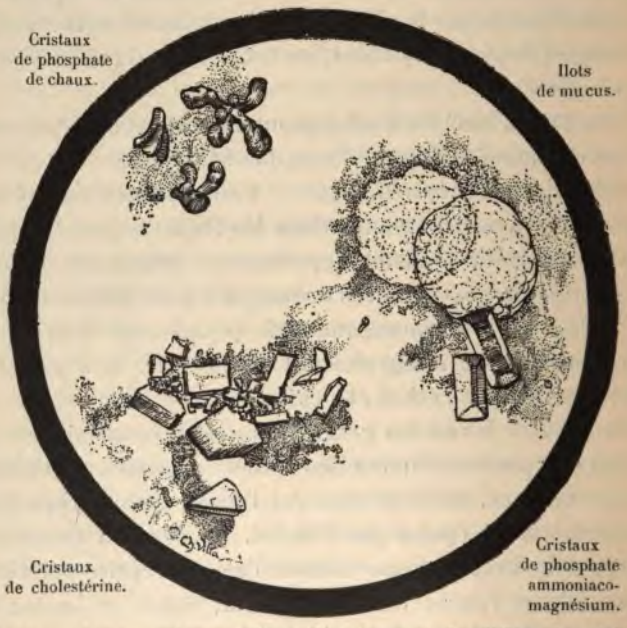

Fig. 26. — Aspect microscopique de mucus et de différents cristaux dans les fèces (cristaux de cholestérine, cristaux de phosphate de chaux, cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien).

possibles de *sels de chaux*, depuis les *carbonates*, sous forme de granulations amorphes qui se dissolvent dans

l'acide acétique avec dégagement de gaz, les *lactates* de chaux, en bouquets d'aiguilles radiaires, les *sulfates* de chaux, dont les beaux cristaux de gypse sont faciles à reconnaître jusqu'à l'*oxalate* de chaux en forme d'enveloppe de lettre, que ne dissout pas l'acide nitrique, mais que transforme en cristaux de gypse l'acide sulfurique dilué. Signalons encore la présence des *phosphates* de chaux, qui se dissolvent comme les précédents dans les acides, mais qui s'en distinguent parce qu'ils sont détruits par l'ammoniaque (fig. 26).

2° Phosphate ammoniaco-magnésien. — Ces cristaux

Fig. 27. — Cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien.

peuvent se rencontrer sous toutes les formes possibles (fig. 27) : tantôt réguliers avec leur aspect caractéristique en couvercle de cercueil, tantôt plus petits, irréguliers, pouvant donner le change avec les cristaux d'oxalate de chaux en forme d'enveloppes de lettres, parfois minces, déchirés, déchiquetés, cassés, voire même déposés en masse sous la

forme de longs placards les uns à côté des autres; ils offrent ainsi des aspects variés suivant les préparations, ou seulement suivant plusieurs points d'une même préparation dans lesquels on peut cependant les reconnaître par leur forme de passage et leur réaction microchimique. Ils se dissolvent en effet dans l'acide acétique légèrement dilué, et recristallisent dans leur forme caractéristique, quand on ajoute après une solution d'ammoniaque.

3° Bismuth. — Les cristaux noirs de bismuth se reconnaissent assez facilement dans les fèces; ils n'ont pas de forme caractéristique, mais, comme le dit Strassbürger, leur aspect nettement cristallin suffit à les distinguer des petites particules noirâtres de charbon.

2° **Constatations chimiques.** — Il nous faut ici faire l'étude des cendres des matières fécales, et de même que nous avons été obligé au paragraphe des substances protéiques, quand nous avons abordé leur dosage par la méthode de Kjeldahl, de confondre momentanément dans une même description l'azote provenant des résidus alimentaires et l'azote provenant des déchets de la muqueuse digestive, de même ici, force nous sera d'étudier du même coup les cendres provenant de la nourriture et celles provenant de l'usure des tissus, nous réservant, dans des chapitres isolés, de rappeler ensuite l'attention suivant leur origine sur telles ou telles parties constituantes de ces cendres ainsi examinées dans leur ensemble, comme nous l'avons fait du reste pour les substances protéiques analysées séparément.

1° Cendres en général. — Pour faire le *dosage total* des cendres, on commence par dessécher la matière autant que faire se peut, et on la met dans une capsule de platine, où on la calcine jusqu'à ce que le résidu ne renferme plus aucune trace visible de charbon; on pèse

alors, et en retranchant du poids trouvé celui de la capsule vide on en déduit le poids cherché des cendres.

La calcination doit être faite à une température aussi peu élevée que possible, de manière à éviter les pertes qui pourraient provenir de la volatilisation des matières minérales, de manière aussi à éviter leur fusion, qui empêcherait l'accès de l'air et rendrait la combustion des dernières particules charbonneuses extrêmement difficile. — Il est bon également, en raison des substances albuminoïdes que contiennent les matières fécales, substances qui éclatent et décrépitent à la chaleur, de couvrir la capsule aussi longtemps que la décrépitation se fait entendre, et de n'enlever le couvercle que quand le bruit cesse totalement.

2° Cendres en particulier. — Ensuite, pour faire l'*analyse qualitative* des cendres, suivant la méthode classique, on épuise celles-ci par l'eau et l'on examine la réaction du liquide au papier de tournesol. Dans la plupart des cas, elle est alcaline et provient soit de carbonates, soit de phosphates alcalins.

Les *carbonates* sont décelés par l'effervescence produite après l'addition de quelques gouttes d'HCl à la liqueur.

S'il y a des *sulfates* dans cette eau de lavage, on les y décèle en ajoutant une petite quantité de chlorure de baryum et en acidulant d'HCl; on obtient de la sorte un précipité finement pulvérulent, insoluble dans l'eau aiguisée d'HCl.

En ajoutant à l'eau de lavage du nitrate d'argent, on obtient un précipité blanc soluble dans l'ammoniaque et insoluble dans l'acide azotique, si elle contient des *chlorures alcalins*.

La *présence de phosphates* se révèle par la réaction

suivante : on ajoute à une autre portion de l'eau de lavage du chlorure d'ammonium et de l'ammoniaque ; on agite, et l'on verse dans le mélange, goutte à goutte, une solution de sulfate de magnésie, qui fait apparaître, en cas d'acide phosphorique, un précipité immédiat.

L'ammoniaque et l'oxalate d'ammonium servent à déceler la présence de la *chaux*.

Les *sels de potassium* donnent un précipité jaune cristallin, quand on ajoute, à l'eau de lavage qui les renferme, de l'alcool, de l'HCl et du chlorure de platine.

Enfin, si l'on évapore à siccité le restant des eaux de lavage ; qu'on y plonge un fil de platine, que l'on porte ensuite dans la partie la plus chaude de la flamme d'un bec Bunsen, la présence de la *soude* nous est révélée par une coloration jaune vif de cette flamme.

Quant à la partie des cendres insoluble dans l'eau, on la traite par l'HCl et on ajoute à la liqueur claire filtrée un excès d'ammoniaque.

On précipite la *chaux* au moyen de l'oxalate d'ammoniaque, sous la forme d'oxalate calcique insoluble dans l'eau, insoluble dans l'eau acidulée par l'acide acétique, soluble dans l'eau acidulée par l'HCl.

Dans la solution chlorhydrique des cendres, rendue alcaline par addition d'ammoniaque et débarrassée des sels de chaux par l'oxalate d'ammoniaque, les sels de *magnésie* sont séparés à l'état de phosphates ammoniaco-magnésiens par addition d'ammoniaque en excès et de phosphate de soude.

On reconnaît dans un extrait chlorhydrique de cendres la présence d'un *sel de fer* au moyen des réactions suivantes : 1° la potasse ou l'ammoniaque déterminent la formation d'un précipité floconneux rouge brun d'hydrate de fer ; 2° le ferrocyanure de potassium donne un préci-

pité de bleu de Prusse ; 3° le sulfocyanure de potassium donne une coloration rouge-sang ; le tanin colore la solution en noir.

C'est assez, croyons-nous, d'avoir indiqué ici en quelques mots les méthodes de dosage général des cendres, et l'analyse qualitative des éléments qu'elles contiennent ; nous ne pouvons insister sur le dosage même de ces éléments dont on peut du reste trouver la méthode dans tout livre de chimie analytique. Nous contentant des quelques données précédentes, nous allons maintenant indiquer. d'après les recherches de quelques auteurs, les différentes variétés de substances minérales que l'on peut rencontrer dans les fèces, dans des circonstances normales, nous réservant plus loin, dans un autre chapitre, de définir les causes qui font varier leurs proportions relatives, d'où nous pourrons déduire certaines considérations diagnostiques.

Voici, d'après Zweifel, la composition en cendres du méconium, résumée dans le tableau ci-dessous :

ÉLÉMENTS.	I.	II.	III.
Insolubles dans HCl...	0,67	»	»
Fe^2O^3.....	1,36	2,60	0,86
CaO.....	31,80	5,70	5,09
MgO.....	3,60	4,0	7,23
P^2O^5.....	7,80	5,40	3,20
SO^3.....	22,30	23,0	39,50
Alcalis { K.....	»	(6,0	(7,09
Alcalis { Na	»	24,20)	15,93)
Cl.....	3,78	2,53	8,68

D'autre part, on trouvera dans le tableau suivant, d'après Müller, la composition des cendres des fèces des jeûneurs Cetti et Breithaupt.

ÉLÉMENTS.	CETTI.	BREITHAUPT.
	Pour 100.	Pour 100.
Insoluble dans HCl.	1,213	1,780
Fe	1,530	3,03
Ca	14,516	12,53
Mg	1,200	4,12
Alcalis (K et Na)	19,620	12,649
HCl	1,320	1,96
H^3PO^4	43,132	55,75
H^2SO^4	6,341	3,71

Enfin dans ce troisième tableau nous donnerons l'analyse des cendres de fèces d'adultes ayant une nourriture mixte et des organes digestifs normaux; il est emprunté à Grunzach qui rapporte avec les siennes les analyses des cendres d'après Fleitmann et Porter.

ÉLÉMENTS.	FLEITMANN.	PORTER.	GRUNZACH.
NaCl	0,58	4,33	Cl { 0,344
KCl	0,07	»	
K^2O	18,49	6,10	12,0
Na^2O	0,75	5,07	3,82
CaO	21,36	26,46	29,25
MgO	10,67	10,54	7,57
Fe^2O^3	2,09	2,50	2,445
PrO^5	30,98	36,07	13,76
SO^3	1,13	3,13	0,653
SiO	1,44	»	0,52
Sable	7,39	30,0	4,46

2° *Microbes et parasites.*

L'infinie variété des parasites que l'on peut rencontrer dans les matières fécales nous ferait donner à ce paragraphe un développement trop considérable, si nous ne nous contentions de n'insister ici que sur les principales

espèces les plus fréquemment observées et sur les moyens de les y reconnaître. Nous apprendrons plus tard à en distinguer l'importance.

A. — Parasites végétaux.

a) **Champignons**. — Von Jackhs a signalé la présence dans les selles d'enfant atteint de muguet, de l'*oïdium albicans* dont les caractères sont assez connus pour que nous nous dispensions de les décrire à nouveau. Nothnagel a observé fréquemment des *saccharomyces* de forme elliptique en groupe de 3 ou 4, se colorant en brun-acajou quand on les traite par la solution iodo-iodurée, propriété due aux principes glycogènes qu'ils renferment.

Depuis ces premiers travaux, de nombreuses espèces de *levures* ont été signalées, mais leur présence reste des plus irrégulières, nous en verrons plus tard la cause quand nous en signalerons la valeur diagnostique. Au nombre de celles qu'on a décrites, nous citerons la levure encapsulée d'Escherich, la levure rouge, la levure blanche en torula de Pasteur. Cette dernière se présente dans les milieux liquides ou solides, sous forme de corps sphériques réguliers de 2 à 4 μ de diamètre ou de corps ovoïdes, isolés ou en amas, prenant d'une façon intensive les colorants basiques et restant colorés par la méthode de Gram. Sur gélose ordinaire, vingt-quatre heures après l'ensemencement, elle donne des petites colonies blanches, opaques, humides, luisantes; sur pomme de terre des colonies grises, sèches formant comme des écailles de plâtre sec, et dans le bouillon au bout de vingt-quatre heures un dépôt blanc muqueux filant (Tissier).

On trouve encore à côté de ces différentes espèces, toute une quantité de sporidies de champignons, de mycélium,

difficiles à déterminer, dont l'importance clinique ne nous échappe cependant point, et qui ne sera signalée qu'au chapitre suivant.

b) **Algues.** — A côté de ces variétés de champignons, où les levures dominent, plus nombreuses encore sont les variétés d'algues dont les *bactéries*, qu'elles soient ou non pathogènes, ou susceptibles de le devenir dans certaines conditions que nous exposerons plus loin, forment presque tout entières à elles seules les nombreuses colonies microbiennes que l'on peut arriver à observer dans les matières fécales.

D'une façon générale on peut dire que pour elles, sauf les cas où certaines bactéries à rôle pathogène bien connu sont dominantes, il est moins intéressant au point de vue clinique de savoir différencier leurs espèces que de pouvoir compter leur nombre d'une façon globale ; aussi, dans ce livre de Coprologie clinique, sera-ce par cette méthode de numération que nous commencerons la description de ces microorganismes.

1. Numération des bactéries. — Différents moyens pour arriver à ce but s'offrent aux chercheurs. La plupart sont plutôt des procédés d'expérience qui exigent un outillage de laboratoire assez complexe, et demandent du temps ; nous en indiquerons néanmoins un qui, par sa simplicité et par sa facilité à être employé extemporanément, se recommande plus particulièrement dans la pratique.

α. Procédé de numération par cultures après dilution. — Ce procédé de dénombrement consiste à prélever une quantité donnée (*a*), 1 centigramme par exemple de fèces, à le diluer dans un volume connu d'eau distillée (*b*), 100 centimètres cubes par exemple ; puis à ensemencer sur deux plaques de Petri, chacune 1/10e de centimètre

cube de cette dilution, et laisser à l'étuve à 21° environ.

C'est le procédé que Gilbert et Dominici ont employé pour faire leurs recherches sur le nombre des microbes du tube digestif.

Au bout de trois à quatre jours, on peut compter les colonies développées sur les deux plaques qui se servent mutuellement de contrôle, et il suffit de multiplier par 100 le chiffre trouvé pour connaître le nombre de colonies que fournit l'ensemencement d'un milligramme de matières fécales, en d'autres termes pour connaître le nombre de microorganismes que contient cette quantité de substance.

On peut faire ces ensemencements, bien entendu, dans divers milieux de culture; mais malgré tout, une petite quantité des bactéries peut, seule, pousser dans ces conditions; la plus grande partie ne se développant pas, faute d'un milieu de culture naturel, il en résulte que, malgré la lenteur du procédé et sa minutie, le nombre des colonies recensées n'est nullement l'expression du nombre total des bactéries contenues dans les fèces.

β. *Procédé de numération par pesée.* — Nous empruntons à Strassbürger, l'auteur de ce procédé, la description qui va suivre.

Son emploi repose sur ce principe que lorsqu'on centrifuge des fèces avec de l'eau, les parties les plus lourdes s'amoncellent au fond, tandis que les bactéries dont le poids spécifique est à peu près le même que celui du liquide dans lequel elles nagent, restent en suspension; si alors on ajoute de l'alcool en assez grande proportion, de façon à rendre le liquide décanté plus léger, après nouvelle centrifugation, les bactéries se déposent au fond du tube comme sédiment, on n'a plus ensuite qu'à sécher ce résidu et à le peser; connaissant par ailleurs le contenu en substances sèches des matières fécales à examiner,

on peut calculer par différence, d'après le poids des fèces prélevées pour la circonstance, la proportion dans laquelle les bactéries entrent dans ce poids global de substances sèches.

Procédant avec un repas d'épreuve, Strassbürger en recueille les fèces pendant trois jours. Les selles sont donc conservées pendant ce laps de temps dans une glacière pour éviter un accroissement des colonies bactériennes. On prélève alors 2 centimètres cubes de fèces dont on détermine la contenance en substances sèches, tandis que 2 autres centimètres cubes servent à déterminer le poids sec des bactéries. A cet effet, on place les 2 centimètres cubes dans un mortier de porcelaine et on les triture avec 30 centimètres cubes d'HCl à 1/2 p. 100. On place alors une certaine quantité de cette solution dans le tube à centrifuger, d'où l'on décante par la suite le liquide qui contient les bactéries en suspension ; on répète cette opération plusieurs fois de suite et l'on mélange les divers liquides ainsi obtenus. En moyenne il faut centrifuger quatre fois pour que le sédiment ne contienne plus de bactéries, ce que l'on peut vérifier par le microscope. A ce liquide aqueux, où sont ainsi en suspension les colonies microbiennes, on ajoute alors de l'alcool, en grande quantité dans un tube que l'on place à l'étuve à 40° pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, le liquide est tellement diminué qu'il est possible, en y ajoutant de nouveau de l'alcool, de faire pénétrer par centrifugation toutes les bactéries dans le sédiment; ce dernier est lavé de nouveau à l'alcool, dégraissé à l'éther et tenu dans des tubes hermétiquement fermés, qu'on laisse inclinés pendant une journée; l'éther est chassé et le sédiment est séché et pesé ; il n'y a plus ensuite qu'à calculer en pourcentage le contenu x des fèces sèches en bactéries sèches, d'apres l'équation.

$$\frac{100\,b}{a}$$

(b étant le poids sec des bactéries de 2 centimètres cubes de fèces fraîches).

(a étant le poids de la substance sèche de 2 centimètres cubes de fèces fraîches).

Pour mesurer les 2 centimètres cubes de fèces fraîches, Strassbürger emploie un petit appareil, comprenant un tube de

verre creux gradué en centimètres dans lequel se meut un piston ; on introduit d'une part à l'aide d'une spatule stérile dans ce tube de verre au préalable stérilisé, une certaine quantité de fèces à examiner et avec le piston d'autre part, on s'arrange à ne le remplir que de 2 centimètres cubes, ces 2 centimètres cubes sont ensuite chassés dans le mortier où ils devront être triturés.

γ. *Procédé de numération par examen sur lamelles. — Procédé de Klein.* — Pour faire par ce procédé la numération des bactéries, Klein recommande d'opérer de la façon suivante: On prend environ 10 grammes de fèces fraîches que l'on triture dans 100 centimètres cubes d'eau stérilisée. Prélevant 10 centimètres cubes de ce mélange, on l'agite dans des tubes à expérience avec des boules de verre en ajoutant de l'eau, de façon que dans 10 centimètres cubes d'eau il y ait environ 35 à 40 milligrammes de fèces en suspension. On prend alors 1 centimètre cube de ce liquide, on y ajoute une quantité égale d'une solution aqueuse de violet de gentiane ; on mélange les deux liquides énergiquement et on laisse reposer deux à trois minutes; à l'aide d'un fil de platine on étend ensuite une parcelle très régulièrement sur une lamelle de dimensions connues ; on laisse sécher à l'air ; on fait passer une ou deux fois à la flamme, et on monte dans le baume.

On peut ainsi numérer les bactéries dans 50 champs microscopiques en prenant en considération la grosseur de l'öse de platine, la grandeur de la lamelle et le taux des dilutions employées.

Procédé de Lynch. — Ce procédé, plus pratique que les deux précédents, est encore de beaucoup simplifié par Lynch. Cet auteur l'a rendu vraiment utilisable dans la pratique. D'apparence moins exacte au point de vue scientifique, il donne cependant les renseignements les plus sûrs pour un œil exercé, en se contentant d'appréciations pure-

ment comparatives. Il consiste tout simplement à faire plusieurs préparations fraîches et colorées de matières fécales en employant les moyens ordinaires ou avec une solution iodo-iodurée de Lugol. Celle-ci a la propriété de colorer certaines bactéries en acajou ou bleu violet, tandis que les autres, c'est-à-dire la plupart des bactéries qui sont les hôtes habituels du canal intestinal, restent sans coloration, ce qui les fait mieux ressortir, qu'elles soient isolées, ou en couches épaisses, ou en cultures pures. On peut ainsi apprécier d'un seul coup d'œil leur abondance et leur multiplicité.

2. Description des différentes espèces bactériennes contenues dans les fèces. — Après cet exposé préliminaire sur les méthodes de numération des bactéries que renferment les fèces, nous allons décrire les différentes espèces qu'on y peut rencontrer et les méthodes qui permettent de les y reconnaître, et cela sans chercher à les grouper ici en espèces normales ou pathologiques, mais en les classifiant, d'après leur morphologie habituelle, en coccus, coccobacille et bacille.

1. *Bacillus coli communis* (*Bacterium coli commune*, colibacille, bacille d'Escherich). — Cette espèce microbienne, depuis la description d'Escherich en 1886, a été maintes fois étudiée tant dans sa morphologie que dans ses caractères de culture et nous ne saurions rien dire ici sur elle qui ne soit, pour ces raisons, bien connu de tous.

Dans les examens de matières fécales, elle se présente sous la forme d'un bacille court ou d'un coccobacille, large, mesurant environ 1 à 2 μ, groupé généralement en amas très nets, se colorant bien par les couleurs basiques d'aniline, et se décolorant par le Gram (fig. 28).

Il est mobile, grâce aux cils peu nombreux qu'il présente à ses extrémités. Il est anaérobie facultatif. Il pousse bien

sur les milieux usuels en bactériologie, donnant lieu sur gélose ordinaire, par exemple, à des colonies arrondies, d'abord opalines à reflets irisés, qui ne tardent pas à grossir et à devenir opaques d'un blanc grisâtre, à bords irré-

Fig. 28. — Colibacille.

guliers, à centre un peu surélevé ; il ne liquéfie pas la gélatine ; il coagule le lait en attaquant la lactose et en déterminant la formation d'acide lactique ; la gélose glucosée ou lactosée au tournesol vire rapidement au rouge sous son influence ; enfin il donne la réaction de l'indol dans les milieux peptonisés.

Telle est la variété habituelle que l'on rencontre dans les fèces. A côté on en décrit beaucoup d'autres, et le professeur Gilbert, poussant plus loin la différenciation, parle de bacilles coliformes ou de variétés paracolibacillaires, suivant l'aspect des cultures, la mobilité ou l'immobilité, les

variations dans l'action sur les sucres et la production de l'indol. — Péré, de son côté, a décrit deux variétés de colibacilles, suivant l'âge des individus ; l'un est le colibacille du nourrisson qui détermine la transformation d'acide lactique dextrogyre ; l'autre est le colibacille de l'adulte qui détermine la formation d'acide lactique lévogyre. — Escherich a encore décrit dans les selles d'enfants allaités au sein, à côté du colibacille rouge ordinaire, un colibacille bleu, c'est-à-dire une variété de colibacille qui ne se décolore point par le Gram ; cette variété n'est point admise par tous comme une race de coli. Moro la décrit comme une race à part, le *bacillus acidophilus*, et Tissier sous le nom de *bacillus bifidus communis*.

Enfin, à ces différentes variétés de coli nous ajouterons encore la variété typhimorphe d'Hermann et Würtz qui, dans les selles, ne se différencie pas de la forme du coli ordinaire (bacille d'Escherich), mais qui, dans les cultures liquides, se présente sous la forme d'un petit bacille court, moins trapu, moins ovoïde que la forme commune, petits bâtonnets, tantôt isolés, tantôt en amas ou diplobacilles ; anaérobie facultatif, lui aussi ; sur gélose ordinaire il donne, douze heures après l'ensemencement, une strie grisâtre transparente à bords dentelés, sinueux, très découpés ; il ne coagule pas le lait ; la gélose lactosée, tournesolée ne vire pas au bleu. En gélose sucrée profonde, le développement se fait rapidement avec production de gaz d'odeur désagréable, fractionnant le milieu ; il diffère du bacille typhique auquel il ressemble par plus d'un point, en ce qu'il n'est jamais agglutiné par un sérum agissant fortement sur le bacille typhique. Inoculé aux animaux, sa virulence est des plus variables ; il peut être considéré comme un bacille tantôt non pathogène, tantôt, au contraire, très pathogène, deux fois sur treize (Macaigne), quatre fois sur huit (Nobécourt).

2. *Bacillus lactis aerogenes* (Escherich). — Il est impossible à différencier dans les selles du *bacterium coli* avec lequel il a été du reste identifié par Macaigne, Lesage et Thiercelin ; dans les cultures, il se présente sous la forme d'un coccobacille généralement plus petit que le coli. Se colorant bien comme ce dernier par les colorants basiques ordinaires, et se décolorant par le Gram, par contre, il est immobile et il donne lieu sur gélose à des colonies plus épaisses, formant par leur réunion une nappe saillante, surélevée à bords polycycliques, blanche, très opaque, à surface lisse, humide, de consistance visqueuse; il ne donne pas naissance à de l'indol dans les milieux peptonés; mais il agit vis-à-vis des sucres comme le pneumo-bacille de Friedlander, avec lequel ont voulu l'identifier Grimbert et Legros. Baginsky l'appelle encore *Bacterium aceti*, parce qu'il donne aux dépens du lactose plus d'acide acétique que d'acide lactique.

3. *Bacillus bifidus communis* (Tissier). — Décrit par Tissier pour la première fois, ce bacille fut séparé par lui du colibacille que Schmidt considérait comme pouvant se transformer dans certains milieux riches en graisse, au point de rester coloré par le Gram, expliquant ainsi la variété de colibacille bleu d'Escherich. Tissier montra en effet qu'il s'agissait d'une espèce différente, se présentant dans les matières fécales sous la forme de bacilles assez minces, terminés par des extrémités effilées, pointues, d'une longueur moyenne de 4 μ, groupés la plupart du temps en diplobacilles dont les extrémités périphériques restent effilées, mais dont les extrémités se faisant face sont renflées, si bien que parfois celles-ci semblent réunies par une boule (fig. 29). Dans les cultures, sa forme varie suivant leur plus ou moins d'ancienneté ; on peut ainsi trouver des formes bifurquées et des formes en massue. Strictement anaérobie,

il ne se développe bien que sur les milieux sucrés ; il ne coagule pas le lait. Par sa forme, il se rapproche des

Fig. 29. — Bacillus bifidus communis (d'après une préparation de la collection du Dr Tissier).

Streptothrix, mais cependant il doit être rangé, d'après Tissier, parmi les bacilles.

4. *Bacillus acidophilus.* — Le bacille acidophile est un bacille long de 1 à 2 μ, droit, aminci à ses extrémités, qui, dans les préparations de matières fécales, se montre disposé par paquets parallèles ou par petits amas ; il se colore par le Gram (fig. 30). Dans des bouillons de levure acide, Moro a pu l'isoler, mais il prend une forme un peu différente ; il devient plus long, plus étroit et forme des filaments ramifiés, ce qui le rapproche des Streptothrix ; dans les milieux aérés, il prend une forme coccobacillaire, le rapprochant du colibacille. Il coagule le lait et produit des acides en milieu sucré ; c'est un anaérobie facultatif.

5. *Bacillus exilis.* — Reconnu pour la première fois dans

les selles des nourrissons par Tissier, ce bacille est un bâtonnet grêle, isolé, groupé par paire ou disposé en chaînette de quatre ou cinq éléments, très courts, immobiles, et prenant le Gram. Il coagule lentement le lait, pousse bien sur les milieux sucrés, et ne pousse pas en milieux acides; c'est un anaérobie facultatif.

6. *Bacillus coprogenes parvis.* — Découvert par Bienstock, il se présente sous l'aspect de bâtonnets immobiles

Fig. 30. — Bacillus acidophilus (d'après une préparation de la collection du Dr Tissier).

très courts, à peine plus longs que larges, pouvant être confondus avec des microcoques. Ce bacille croît lentement dans la gélatine nutritive, où il donne des traînées à peine visibles sur le trajet des stries d'ensemencement.

7. *Bacillus putrificus coli.* — Sous ce nom, Bienstock a décrit un bacille dont la spore se forme à une des extrémités; mesurant en moyenne 3 μ de long, mais souvent plus court et quelquefois plus long. Sur gélatine, il forme

des taches brillantes comme la nacre qui deviennent plus tard jaunâtres, tout en restant homogènes. Doué de propriétés fermentatives actives, ce serait pour lui l'agent des produits de décomposition des albuminoïdes dans l'intestin.

Il les transformerait en $CO^2H^2AzH^4$. Quand on l'ajoute à la liqueur de Cohn ou d'Uschinsky, contenant en suspension de la fibrine, on voit apparaître successivement de la peptone, de l'ammoniaque, des acides gras, des amides, de la tyrosine, du phénol, de l'indol, du skatol, etc. Il peut conduire un de ses produits intermédiaires jusqu'au terme ultime ; par exemple, si on l'ensemence dans la tyrosine, il la transforme en eau, ammoniaque et acide carbonique. Toujours d'après cet auteur, il n'a aucune action sur la caséine, on ne le trouve pas dans l'intestin des enfants à la mamelle et leurs matières fécales n'ont pas d'odeur caractéristique

8. *Bacillus amylobacter* (*Clostridium butyricum*). — Il se présente sous forme de bacilles à extrémités arrondies, longs de 3 à 10 μ, larges de 1 μ environ, isolés ou réunis en chaînes de 3 à 4 articles (fig. 1). En cultures, vieilles de quelques jours, on voit des bacilles porteurs des pores, situées dans un renflement terminal du corps du bacille qui affecte alors la forme d'un battant de cloche. Au moment où les spores apparaissent, le corps bacillaire se charge de granulations d'amidon qu'on peut aisément mettre en évidence en les colorant en bleu par l'iode. Le vibrion butyrique est un anaérobie strict ; ses caractères de culture sont fort peu connus, il attaque aisément la cellulose, surtout celle qui constitue les cloisons des jeunes cellules non encore lignifiées, ni incrustées de matières miné-

Fig. 31. — Bacillus amylobacter.

rales ; il respecte la cellulose des plantes aquatiques, laisse inaltérés les grains d'amidon cru et fournit de l'acide butyrique avec dégagement abondant de CO^2 et d'H quand on le met en présence d'empois d'amidon additionné de craie.

9. *Bacillus mesentericus vulgatus.* — C'est un bacille épais un peu mobile avec des mouvements oscillatoires lents ; ses spores sont rondes. Sur gélatine, ses colonies sont blanc bleuâtre avec un centre opaque. Il liquéfie rapidement la gélatine, dans toute l'épaisseur du tube ; à la surface, il forme une pellicule. De même sur pomme de terre, il forme une pellicule sèche, blanche, qui s'enfonce à une certaine distance dans celle-ci ; si on l'enlève, on voit qu'il existe une couche muqueuse intermédiaire entre la colonie et la pomme de terre. Il coagule le lait, il ne donne pas de masse muqueuse gélatineuse dans les solutions sucrées, mais il dissout la caséine, en la rendant gélatineuse.

10. *Bacillus enteritidis sporogenes* (Klein). — Ce microbe, facilement mobile, anaérobie, est formé de bâtonnets de 2 à 4 μ de long sur 0μ,8 d'épaisseur, muni de nombreux cils souvent spiralés ; il produit des spores ovales de 1μ,6 de grand axe sur 0μ,8 à 1 μ de petit axe. Semé dans la gélatine, il y fournit des colonies profondes, liquéfiantes, déterminant un dégagement de bulles gazeuses. Le même bacille croît bien dans la gélose sucrée où il provoque une production de gaz beaucoup plus abondante.

11. *Bacille pyocyanique.* — Découvert par Gessart, il a été bien étudié par Charrin. Il se présente généralement sous l'aspect de courts bâtonnets mobiles, d'un polymorphisme extraordinaire ; il est souvent en chaînette ou en amas ; il présente de nombreuses formes dans les milieux de culture additionnés de substances antiseptiques. Dans les cultures en bouillon, il se produit un trouble rapide avec teinte verdâtre, puis il se forme un voile qui tombe au fond

du vase tandis que le liquide devient vert foncé ; il liquéfie la gélatine et la colore en bleu. La gélose est colorée en jaune fluorescent. Sur pomme de terre, il se forme un enduit épais, couleur chamois. Ce bacille est aérobie et anaérobie, il se colore par les milieux basiques d'aniline, il se décolore par le Gram ; aussi, au simple examen sur lamelle, ne peut-il être distingué du colibacille. Comme ce dernier, il est mobile. Il sécrète des produits colorés très variés selon les milieux. La pyocyanine se reconnaît si on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque et de chloroforme à une culture en bouillon de bacilles pyocyaniques ; par l'agitation, le chloroforme dissout la pyocyanine et se colore en bleu.

12. *Bacillus vulgaris* (*Proteus vulgaris*) — Il a l'aspect de bâtonnets mobiles ; il se met souvent bout à bout et forme des filaments de longueur très variable, parfois extrêmement longs, droits ou ondulés ; il trouble fortement le bouillon et forme un précipité abondant. Ses cultures dégagent de l'ammoniaque et répandent une odeur fétide ; il liquéfie la gélatine, il forme sur la gélose et le sérum, un enduit glaireux qui recouvre toute la surface du tube. Des bulles de gaz apparaissent dans l'épaisseur des milieux solides. Sur pomme de terre, il donne d'abord un trait d'un brun pâle, puis un enduit mat épais. Sur plaque de gélatine, les colonies de proteus ont un aspect caractéristique ; au bout de vingt-quatre heures, on voit de petites colonies rondes, jaunâtres, translucides, d'où partent des ramifications. Puis la colonie primitive forme, au centre, une masse visqueuse semi-liquide, entourée d'une zone filamenteuse d'où partent des prolongements moniliformes. C'est un anaérobie facultatif. Il se colore bien par les couleurs basiques d'aniline et se décolore par la méthode de Gram ; il ne coagule pas le lait.

13. *Bacille typhique* (*bacille d'Eberth*). — Nous nous abstiendrons de décrire ici la morphologie de ce bacille que

le seul examen sur lamelles ne permet pas de reconnaître (fig. 32). Nous n'indiquerons que les méthodes de culture qui aident à le mettre en évidence, ce qui n'est pas chose facile, en raison de l'abondance des autres bactéries intestinales plus vivaces que lui, et aussi par ce fait qu'il ne se sépare que par des propriétés en quelque sorte négatives des microbes qui lui sont associés ; exemple : il ne coagule pas le lait, ne fait pas fermenter le lactose, etc.

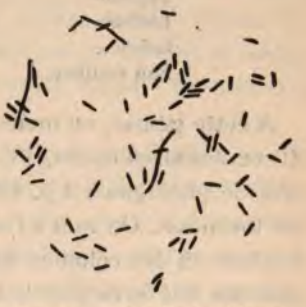

Fig. 32. — Bacille typhique.

Pour le rechercher et le mettre en évidence dans les matières fécales, le bactériologiste a à sa disposition plusieurs moyens, tels le gélo-diagnostic de Chantemesse, le milieu ioduré d'Elsner, modifié par Grimbert, ou encore le milieu de Drigalski et Conradi.

a) *Procédé du gélo-diagnostic.* — La grande difficulté de la recherche de l'Eberth dans les fèces, provenant, comme nous l'avons dit plus haut, de ce que ce bacille a moins de vigueur pour se développer que les autres bactéries fécales, et qu'en même temps il voit s'affaiblir sa propriété d'agglutination par le sérum typhique, le professeur Chantemesse a pensé à les rajeunir, à les revivifier. Pour cela, il les cultive dans des tubes renfermant 20 centimètres cubes d'eau peptonée à 3 p. 100 neutralisée. Après 6 à 7 heures de séjour à 37°, on filtre sur un papier-filtre stérile, puis on ajoute au filtrat quelques gouttes de sérum de typhique. De cette façon, on sépare les bacilles d'Eberth précipités d'avec les autres microbes qui peuvent leur être associés. Les grumeaux formés, on centrifuge et on décante ; le culot obtenu est délayé en bouillon ; la dilution

est jetée sur un filtre plat en papier qui retient les grumeaux agglutinés.

Avec un bouchon de carafe plat, on tamponne le filtre et on porte les grumaux sur des plaques de Petri, à la surface desquelles on a coulé au préalable de la gélose selon la formule suivante :

Peptone	3	grammes.
Lactose	2	—
Gélose	2	—
Eau distillée	100	—

A cette gélose, au moment de s'en servir, on ajoute, par 10 centimètres cubes, IV gouttes d'une solution aqueuse d'acide phénique à 3 p. 100 et 1 centimètre cube de teinture de tournesol. On met à l'étuve à 37° pendant douze heures. Partout où des colonies de coli se développent, comme ce microbe fait fermenter le lactose, l'acide rougit le tournesol, tandis que le milieu reste violet au niveau des colonies de microbes n'étant pas doués de cette propriété fermentative : bacille d'Eberth, bacille dysentérique, *proteus*, etc. Chaque colonie au niveau de laquelle on ne constate pas de virage au rouge du milieu, est donc étudiée, repiquée et soumise aux diverses investigations qui permettent de différencier le bacille d'Eberth, en particulier au contrôle de l'agglutination.

b) *Procédé d'Elsner, modifié par Grimbert.* — En 1895, Elsner annonça la découverte d'un milieu permettant de déceler en quarante-huit heures par un simple examen macroscopique, avec certitude, le bacille d'Eberth, dans les selles de tout typhique. Pour cela il se sert d'un milieu composé de gélatine, de décoction de pomme de terre et d'iodure de potassium. Pour le préparer, on prend 500 grammes de pommes de terre qu'on pèle et râpe soigneusement ; on les fait macérer pendant trois ou quatre heures dans un litre d'eau.

On tamise et on laisse déposer pendant toute une nuit. On décante le liquide et on lui ajoute 150 à 200 grammes de gélatine. On fait dissoudre à feu doux. Ce milieu est très acide. On ajoute 20 à 30 centimètres cubes d'une solution de soude jusqu'à ce que la réaction devienne faiblement acide. On filtre, on stérilise et on répartit en ballons de 100 grammes environ. Quand on veut se servir de cette gélatine, on ajoute à chaque ballon de 100 grammes, 1 gramme d'iodure de potassium et on le répartit en larges tubes à essai destinés à être roulés d'après la méthode d'Esmarch.

Grimbert a modifié la technique de fabrication de la gélatine d'Elsner. Après macération, le liquide est filtré pour le débarrasser de l'amidon, puis, porté à l'autoclave pendant dix minutes pour coaguler les matières albuminoïdes. On filtre à nouveau, on ajoute 15 p. 100 de gélatine, l'acidité est alors titrée de façon que 10 centimètres cubes soient neutralisés par 4 à 5 centimètres cubes d'eau de chaux.

Dans un large tube chargé d'un centimètre cube de cette gélatine, on ensemence une parcelle de matière fécale ; puis on ensemence un second tube semblable avec une goutte du premier, un troisième avec une goutte du second et on enroule les trois tubes suivant la méthode d'Esmarch. Ils sont placés dans l'étuve à + 22° et examinés au bout de quarante-huit heures. Pour Elsner, seuls le colibacille et le bacille d'Eberth donneraient des colonies sur son milieu ; ces colonies se distingueraient facilement entre elles par le simple examen à l'œil ou à la loupe. Les colonies du colibacille seraient volumineuses, brunes, crémeuses, saillantes au centre, tandis que celles du bacille d'Eberth seraient presque invisibles, constituées par de petits points brillants. La présence de ces derniers suffirait à faire admettre le dia-

gnostic de fièvre typhoïde, leur absence à le faire rejeter.

Courmont a critiqué cette méthode et montré que les colonies de coli qui poussent dans la profondeur de la gélatine d'Elsner ressemblent à s'y méprendre à des colonies du bacille d'Eberth; il faut pour les distinguer de ces dernières, les reprendre et faire toute la série des réactions différentielles des deux bacilles; ce procédé n'a donc qu'une valeur pratique très relative, contrairement à ce qu'avait annoncé son auteur.

c) *Milieu de Drigalski et Conradi.* — Ce milieu comporte l'emploi de 3 solutions :

Solution n° 1. Viande de bœuf, 1500 grammes à faire macérer à froid dix heures dans 2 litres d'eau. Cuire une heure, filtrer et ajouter :

Peptone de Witte..... ..	20	grammes.
Nutrose	20	—
Sel.....	60	—

Cuire une heure, filtrer, ajouter :

Gélose..... .	60	grammes.

Cuire une heure à l'autoclave, alcaliniser légèrement, filtrer, cuire une demi-heure.

Solution n° 2. Teinture de tournesol, 260 grammes, chauffer dix minutes à 100°, ajouter :

Lactose pure.....	30	grammes.

Cuire un quart d'heure: mélanger et agiter. Alcaliniser au moyen de 4 centimètres cubes d'une solution de soude au dixième.

Solution n° 3. Ajouter enfin : 20 centimètres cubes d'une solution préparée fraichement de krystal violet au millième.

Couler en boîte de Petri, ensemencer.

Dans ce milieu, le crystal violet joue le rôle de l'acide phénique, il empêche le développement des germes associés au colibacille et au bacille d'Eberth, tout en permettant à ceux-ci de se développer librement. Ce milieu, étant donnée sa grande densité, a pour avantage de ne pas permettre la diffusion des substances formées au niveau de chaque colonie, de sorte que les colonies rouges développées partout où il y aura des microbes faisant fermenter la lactose, se différencieront facilement des autres colonies violettes, au niveau desquelles cette fermentation ne se sera pas produite. Seuls, les bacilles paratyphiques isolés du sang pour la première fois par Achard et Bensaude, étudiés depuis par Guyon, Schottmuller, Drigalski et Conradi, Netter, etc., peuvent donner des colonies bleutées, comme celle du bacille typhique, mais elles sont plus grosses et moins transparentes, bien différentes en somme des grosses colonies rouges du colibacille; réensemencés sur vieilles cultures de bacille d'Eberth raclées, ils poussent rapidement.

Telles sont les diverses méthodes capables de déceler dans les fèces les bacilles typhiques et que nous avons tenu à rapporter en détail, en raison de leur rôle pathogène considérable que nous rappellerons dans le chapitre suivant.

14. *Bacille de la dysenterie* (Chantemesse et Widal). — C'est dans les selles glaireuses et sanguinolentes que le bacille de la dysenterie doit surtout être recherché. On le trouve particulièrement au début de la maladie, dans les cinq ou six premiers jours. A partir du dixième jour, on réussit plus difficilement à l'isoler. Dans les cas chroniques, on le trouve par périodes, surtout au moment des poussées aiguës.

C'est un bâtonnet très peu mobile, ayant à peu près le même aspect morphologique que le colibacille ; comme lui, il se décolore par le Gram. Il ne présente pas de spores, il ne possède que par exception de rares cils.

Un fragment de glaires, après avoir été lavé plusieurs fois dans de l'eau stérilisée, est ensemencé successivement par frottement sur plusieurs plaques de gélatine ou de gélose lactosée tournesolée. Les colonies du bacille dysentérique restent bleues et se reconnaissent à leurs bords irréguliers, translucides à leur centre un peu plus surélevé. D'après Drigalski, sur gélose alcaline additionnée de maltose et de tournesol, les cultures de bacilles dysentériques restent bleues, tandis que celles du bacille typhique et du colibacille rougissent. Enfin, caractère distinctif et bien mis en évidence par Dopter dans une épidémie observée à Vincennes en 1901, les bacilles isolés des selles glaireuses sont agglutinés nettement par le sérum des dysentériques; d'où la nécessité d'avoir dans un laboratoire bactériologique bien monté, du sérum dysentérique humain ou expérimental pour identifier les espèces bactériennes isolées des selles suspectes.

15. *Bacille de Koch.* — La recherche du bacille de Koch dans les fèces doit être pratiquée au moyen de l'examen direct sur lamelles suivant la méthode de coloration de Ziehl. On peut le rencontrer facilement dans les flocons de mucus ou de pus qui se trouvent dans les selles liquides des phtisiques atteints de tuberculose intestinale.

a) *Procédé de Rosenblatt.* — On peut encore, par un artifice tel que celui qu'indique Rosenblatt, le trouver avec plus de facilité ; pour cela, on donne aux malades, soupçonnés d'en être porteurs sur des lésions de la muqueuse digestive, quelques pilules opiacées destinées à les constiper et par suite à amener la formation de selles de consistance solide ; celles-ci, quand elles sont évacuées, entraînent à leur surface les bacilles tuberculeux arrachés aux parois ulcérées.

b) *Procédé de Strassbürger.* — Pour les mettre également plus facilement en évidence, on peut employer la technique de

Strassbürger que nous avons indiquée plus haut pour le pesage des bactéries. On délaie une certaine quantité de fèces dans de l'eau, on sépare les parties les plus volumineuses par une centrifugation rapide, puis on recueille le liquide qui surnage et où sont en suspension les bactéries ; on le dilue dans trois ou quatre parties d'alcool, on centrifuge à nouveau et dans le culot on peut faire la recherche du bacille tuberculeux par les procédés habituels. Ici, comme dans les autres exsudats, il faudra dans l'application clinique tenir compte des erreurs possibles avec les microbes acido-résistants.

c) *Procédé de de Nabias.* — Récemment, au Congrès de la Tuberculose, le professeur de Nabias a fait connaître un procédé commode et plus exact que le précédent, parce qu'il permet d'employer une plus grande quantité de fèces que celui de Strassbürger. Voici comment il le décrit :

« Délayer les matières fécales en assez forte quantité dans un récipient avec de l'alcool à 40°, jusqu'à désagrégation complète. L'alcool peut être plus concentré si les matières sont liquides. Ajouter une légère couche d'éther. Remuer un instant. Laisser reposer. La couche d'éther surnage à ce degré de concentration alcoolique. D'autre part, dans son mouvement ascensionnel pour venir se dissoudre dans l'éther, l'alcool contribue à entraîner vers la surface les particules les plus légères, notamment les microbes. L'éther s'évapore assez rapidement. Un voile se forme en même temps comme à la surface d'une eau stagnante. Ce voile est presque exclusivement constitué par des microbes. Si le bacille de Koch existe dans les selles, il se trouve sûrement là. On fait dès lors un frottis avec ce voile, on fixe par la chaleur, et on colore par la méthode classique de Ziehl. »

16. *Bacille du tétanos* (Nicolaïer). — Nous ne faisons que citer ici sans y insister le bacille du tétanos qu'on a pu isoler des matières fécales de l'homme ; nous apprendrons à

connaître plus tard sa signification et sa valeur clinique.

Bâtonnet long et grêle, il se colore facilement et prend le Gram ; à l'une de ses extrémités existe une spore extérieure pour ainsi dire au bacille, en apparence simplement accolée à lui ; cette spore a un diamètre double de celui du bacille, d'où l'aspect en épingle assez typique.

17. *Bacilles thermophiles* (Tsiklinsky). — Nous ne ferons également que signaler les bacilles thermophiles, bien étudiés récemment par Mlle Tsiklinsky, dont le caractère particulier est de ne se développer qu'à des températures élevées, 50° à 55° ; le minimum étant 40° à 45°, le maximum 70°. Bacilles aérobies pour la plupart, ce sont des bacilles immobiles, de longueur très variable, capables de produire des spores tantôt rondes, tantôt ovales.

18. *Coccobacillus anaerobius perfœtens* (Tissier). — C'est un petit coccus qui se décolore par le Gram, ovale, allongé, isolé ou groupé par paire ; il forme quelquefois des amas irréguliers dans lesquels chaque élément conserve sa forme propre. C'est un microbe exclusivement anaérobie, ne poussant qu'à 37°.

Dans la gélose sucrée profonde mise à l'étuve à 37°, quarante-huit heures après l'ensemencement, on voit apparaître au niveau de la limite inférieure de la zone aérée un trouble gris blanc se terminant par une limite nette à sa partie supérieure et disparaissant insensiblement dans la profondeur du tube. Quelques heures après, à ce niveau, la gélose est fragmentée par de fines bulles de gaz qui s'accroissent rapidement. Dans la profondeur des tubes, les colonies apparaissent plus nettes, plus fines, sans jamais dépasser le diamètre de un millimètre ; au niveau de chacune de ces colonies, la gélose se brise et la culture s'étend en surface sur cette partie fragmentée, d'où elle peut gagner la paroi du verre. Cette fragmentation de la gélose est très active,

elle commence très peu de temps après l'apparition de la colonie, elle est produite par un gaz extrêmement fétide dont l'odeur rappelle le sulfure de carbone. Les colonies sont lenticulaires, régulières, à bords nets.

19. *Streptococcus enteritis d'Hirsch-Libmann* (*Entérocoque de Thiercelin*). — Dans des préparations faites avec des fèces, ce germe se présente sous forme de cocci, co-

Fig. 33. — Entérocoque.

lorés par la méthode de Gram-Weigert, du diamètre de 0μ,5 à 1μ,5, ronds ou en forme de lancette ; ils sont disposés généralement en diplocoques ou en courtes chaînettes, celles-ci pouvant d'ailleurs en comprendre jusqu'à 20 ou 30, assez souvent décomposables en diplocoques (fig. 33).

Ce streptocoque pousse d'une façon générale assez mal sur les milieux usités en bactériologie. Sur gélose, les colonies sont petites ; sur gélatine, le développement est inconstant ; et il peut y avoir à la longue une légère liquéfaction ; dans le bouillon ordinaire, le développement est peu marqué ;

dans le bouillon sucré, il se forme un nuage uniforme ; puis après cinq ou six jours, les parties supérieures s'éclaircissent.

Sur la gélose recouverte d'une mince couche de sérum humain coagulé, la culture est abondante. Le lait est ou non coagulé.

A côté de ces deux variétés de streptocoques que la plupart des auteurs identifient, on rencontre dans les fèces du nourrisson ou de l'adulte beaucoup d'autres formes de coccus en chaînettes ; mais, comme le fait remarquer Nobécourt dans son travail sur les Streptococcies intestinales (1), la variété de forme et de cultures des streptocoques isolés des intestins normaux ou pathologiques est telle qu'il n'y a pas de caractères différentiels bien tranchés entre les différents types décrits par les auteurs. Ainsi donc, qu'il s'agisse du *streptococcus enteritis* d'Hirsch-Libmann, du *streptococcus coli gracilis* ou du *streptococcus brevis* d'Escherich, qui tous deux liquéfient la gélatine, du *micrococcus ovalis* du même auteur, de l'*enterococcus proteiformis* de Thiercelin ou encore du *diplococcus intestinalis major* ou *minor* de Turel et Lanz, nous pouvons dire avec Nobécourt, avec Tissier, Pigeaud, qu'il n'existe pas assez de caractères distinctifs entre eux pour qu'on puisse essayer de les différencier les uns des autres ; bien plus, on pourrait peut-être même dire d'eux : « qu'ils ne présentent aucun caractère particulier assez constant ou assez fixe pour qu'on puisse en faire un groupe à part dans la grande espèce des streptocoques ».

Cette unité des streptocoques humains affirmée par Marmorek, Meyer, Aronsen n'est pas en contradiction avec les différents aspects morphologiques des streptocoques intestinaux ci-dessus décrits, quand on songe que ces germes

(1) *Presse médicale*, 3 octobre 1903.

sont placés dans des milieux aussi variables et aussi spéciaux que le contenu du tube digestif, qu'ils sont privés ou non d'oxygène, soumis à l'action de substances acides ou alcalines, toutes conditions dont H. Vincent a montré l'importance dans la genèse des variations microbiennes.

20. *Diplococcus griseus liquefaciens* (Tissier). — Très difficile à distinguer dans les selles d'avec les autres cocci qui peuvent se rencontrer avec lui, il apparaît dans les cultures en bouillon de vingt à vingt-quatre heures sous forme de grains, le plus souvent groupés par paire, grains opposés l'un à l'autre par une surface plane rappelant la disposition du gonocoque ; parfois aussi en courtes chaînettes de quatre à six éléments ; il prend bien les colorants basiques ordinaires et reste coloré par le Gram. Il est à la fois aérobie et anaérobie. Sur gélatine ordinaire, en surface, il se produit, quarante-huit heures après l'ensemencement, des colonies d'aspect et de coloration comparables à celle de la gélose, elles liquéfient lentement le milieu. En piqûre il se produit, d'abord une strie grise, puis la liquéfaction commence le jour après l'ensemencement. Il se forme un entonnoir au fond duquel se trouve une masse blanchâtre arrondie. Le milieu est complètement liquéfié en huit ou dix jours.

21. *Staphylocoque.* — Il est banal de décrire le *staphylococcus pyogenes albus*, microcoque dont *les éléments* se divisent irrégulièrement et se présentent groupés en amas ou en grappes. Ces grains régulièrement arrondis ont environ 1 μ de diamètre ; microbes aérobies facultatifs, ils ont pour principal caractère, quand on les cultive sur des milieux artificiels, de donner des colonies chromogènes et liquéfiant la gélatine.

22. *Sarcina candida* (Reinke). — Dans les selles, elle se présente sous la forme de gros diplocoques ou de

tétrades qui semblent entourés d'une auréole et qui paraissent bien différents des autres coccies ou diplocoques plus petits qui les avoisinent. Ils se colorent bien par les colorants basiques et restent colorés par le Gram. — Ils poussent aussi bien sur milieux aérobies que sur milieux anaérobies à température ordinaire ou à 37°. Sur gélose ordinaire couchée, ils donnent des colonies arrondies, épaisses, humides, blanches, adhérentes à la gélose, élastiques. Ils liquéfient la gélatine.

23. *Sarcina minuta* (de Bary). — Dans les selles, elle se présente sous la forme de tétrades entourées d'une auréole claire. Elle se colore bien par la fuchsine diluée ou le violet de gentiane et reste colorée par le Gram. Aérobie ou anaérobie facultatif, la *sarcina minuta* ensemencée sur gélose donne au bout de quatre jours des colonies très fines, arrondies, grosses comme des points de coloration blanche et opaque, elle ne liquéfie pas la gélatine et ne trouble pas les milieux liquides.

24. *Sarcina carnea* (Gruber). — On pourrait encore signaler cette espèce rencontrée par Tissier dans les selles d'un nourrisson, que rien ne distingue morphologiquement des autres coccies qui s'y trouvent et qui se différencie seulement par la coloration rose chair qu'offrent ses colonies.

25. *Vibrion cholérique.* — Ce n'est pas ici le lieu de décrire tous les caractères de ce microbe ; nous ne donnerons, ici, que la technique qui permet de le mettre en évidence dans les matières fécales. Pour cela on recherche à la surface des selles un petit flocon blanchâtre dit grain riziforme, on en détache un fragment et on s'en sert pour faire un frottis sur deux lames ou lamelles dont l'une est colorée par le bleu phéniqué de Kuhne, l'autre traitée par la méthode de Gram (fig. 34). La préparation colorée par le bleu

doit être examinée dans l'eau et ne pas être montée dans le baume. On voit alors, au milieu des leucocytes, des cellules épithéliales et de très nombreux filaments de fibrine, des bactéries incurvées, souvent disposées à la file les unes des autres entre les filaments de fibrine comme des poissons qui suivent le fil de l'eau. Ces vibrions se décolorent par la méthode de Gram (Koch).

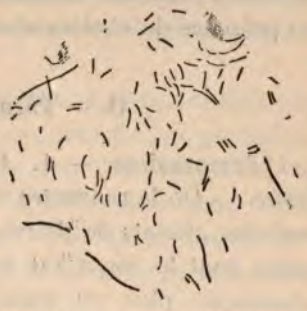

Fig. 34. — Vibrion cholérique.

Pour les isoler, on emploiera la technique suivante, bien fixée par Metchnikoff.

Un tube de culture renfermant 10 centimètres cubes du mélange suivant :

Peptone	10	grammes.
Sel	5	—
Gélatine	20	—
Eau	1000	—

est ensemencé avec une parcelle de fèces suspectes (grain riziforme autant que possible) ; il est porté à l'étuve à 37° et examiné au bout de sept à huit heures. On observe alors à la surface un léger voile qui contient de nombreux vibrions caractéristiques ; comme ceux-ci sont presque toujours associés à d'autres microbes intestinaux, on repique à plusieurs reprises un fragment du voile dans de nouveaux tubes, de façon à pratiquer une sélection des vibrions, telle qu'il est facile de faire ensuite l'isolement définitif de ceux-ci par un ensemencement sur plaques de gélatine ou sur plaques de gélose.

Le microbe isolé, on recherche son aspect en virgule, sa

mobilité; on fait la réaction de Gram et on étudie, comme l'a formulé Koch, les caractères de culture sur des milieux gélatinés et surtout la manière dont se comporte le microbe en présence du choléra-sérum (Bezançon).

B. — Parasites animaux.

1° **Protozoaires.** — 1. *Amœba coli.* — *Amœba dysenteriæ.* — On la rencontre fréquemment dans les selles de malades atteints de diarrhée; c'est un parasite microscopique dont le corps est formé d'une petite masse protoplasmique plus ou moins granuleuse, renfermant un noyau, qui contient un nucléole, et plusieurs vacuoles non contractiles; à l'état de repos, ces organismes sont sphériques ou ovoïdes; mais ils peuvent prendre les formes les plus variées en émettant des pseudopodes larges et arrondis.

Nous nous expliquerons plus loin sur la signification clinique de la présence de cette variété amibienne dysentérique dans les fèces. Ici, nous nous contenterons d'en indiquer le mode de recherche.

Comme les amibes perdent très rapidement leur mobilité et deviennent alors méconnaissables, elles doivent être recherchées dans les selles fraîches encore chaudes, recueillies dans un vase chauffé autant que faire se peut; et pour les trouver plus sûrement on choisira les parties muco-sanguinolentes ou muqueuses des déjections dysentériques, que l'on examinera en goutte pendante, en couche assez mince pour éviter toute compression et toute dessiccation, car ce parasite est très sensible. On peut interposer entre les deux lames porte et couvre-objets de petits fragments de cire : on peut diminuer l'épaisseur de la préparation suivant les besoins, en faisant fondre l'un ou l'autre frag-

ment de cire à l'aide d'une aiguille chauffée, et rapprocher ainsi en ce point les deux lames de verre. — Pour chercher les amibes dans les selles solides (Jurgens), il faut les délayer dans du sérum physiologique et éviter en général les milieux acides.

Quand on veut faire des préparations pour conserver, on étend en couche très mince sur une lamelle une gouttelette de liquide contenant des amibes, et on l'arrose très rapidement, sans sécher, d'abord d'un liquide conservateur : acide chromo-osmique, sublimé, etc., et l'on colore ensuite à la safranine, au bleu de toluidine, à la safranine, à la fuchsine phéniquée (Mlle Broïdo).

Tout ce qui vient d'être dit sur les amibes au point de vue de leur préparation dans les matières fécales s'applique également aux variétés de protozoaires que nous décrivons ci-dessous.

2. *Coccidium hominis.* — Petit parasite, ayant la forme de petits corps amiboïdes, ovoïdes ou sphériques, à protoplasma granuleux, nucléés et dépourvus de membrane.

3. *Trichomonas intestinalis.* — Cet animalcule au repos a la forme d'un noyau d'amande. Son corps est formé d'un protoplasma transparent, renfermant quelques granulations éparses et présentant à sa partie postérieure, un ou deux petits espaces clairs qui sont peut-être des vacuoles. L'extrémité postérieure est munie d'une sorte de piquant ; l'antérieure est au contraire arrondie et la membrane ondulante y est sans cesse en mouvement. Doué d'une grande contractilité, son corps devient pour ainsi dire amœboïde ; quand il est mort, sa membrane ondulante n'est plus visible ; il s'arrondit et prend ainsi l'aspect d'une simple cellule à contenu granuleux.

4. *Balantidium coli.* — C'est un animalcule ovoïde, long de 70 à 80 μ, large de 50 à 70 μ. La forme du corps est

très constante. Il se compose d'une masse finement granuleuse, dans laquelle on voit souvent, surtout dans la région postérieure, des gouttelettes graisseuses de taille variable, et des corpuscules plus gros, granuleux, qui sont sans doute des excréments. Cette masse granuleuse est entourée par une sorte de couche corticale de protoplasma clair et transparent dans laquelle sont renfermés les vacuoles et le noyau ; au pôle antérieur à peine tronqué se voit le péristome. Enfin le corps entier est couvert d'une mince cuticule dont la surface est marquée de stries qui partent toutes du péristome pour s'en aller vers l'extrémité postérieure en décrivant une spirale allongée ; ces stries, surtout apparentes en avant, sont régulièrement espacées les unes des autres et dans leur intervalle s'implantent de courts cils vibratiles qui revêtent la surface entière du corps.

2° **Vers.** — a. Vers plats ou Cestodes. — On peut étudier les anneaux de ces vers à l'œil nu ou avec le microscope, sans le secours d'aucun réactif; cependant, il est bon de ne pas les recueillir dans de l'alcool qui les ratatine et de les examiner plutôt dans l'eau après l'action de la potasse à 1 p. 100 ou de l'acide acétique à 1 p. 5.

Pour rechercher les œufs de parasites, il est bon de procéder de la façon suivante : faire dissoudre les fèces dans de l'eau et examiner le dépôt où ceux-ci se trouvent rester.

1. *Tænia saginata ou mediocanellata.* — Nous ne décrirons, ici, que le *tænia saginata* encore dit tænia inerme, car le *tænia solium* ou tænia armé que l'on peut trouver décrit dans tous les livres de parasitologie, est d'une extrême rareté en France et en Europe. Long de 5 à 6 mètres et plus, ce ver présente des anneaux plus longs que larges ; la tête est

pourvue de quatre ventouses très grandes, ordinairement entourées d'une bordure de granulations pigmentaires noires. Les anneaux mûrs qui représentent les derniers anneaux de l'animal sont expulsés par l'anus un à un, non seulement avec les matières fécales, mais encore dans l'intervalle des selles, malgré la volonté du malade, et quelques efforts que fasse celui-ci pour contracter le

Fig. 35. — Anneau de tænia saginata.

sphincter anal, caractère important qui permet de diagnostiquer déjà, presque à coup sûr, le tænia inerme (fig. 35). Ces anneaux doués, en dehors de l'intestin, d'une grande mobilité laissent reconnaître, outre les branches latérales de l'utérus en plus ou moins grand nombre, suivant l'âge de l'anneau détaché (20 ou 30 branches parallèles peu ramifiées et distendues par les œufs ou vides de ceux-ci), le pore génital latéral siégeant en arrière du milieu de la longueur de l'anneau. S'il existe plusieurs anneaux, ce

pore génital alterne irrégulièrement d'anneau en anneau. Mais on peut voir aussi des bandelettes longues de 30 à 35 millimètres, larges de 5 millimètres seulement, dans l'intérieur desquelles on ne voit plus que quelques œufs épars, et qui sont les anneaux isolés détachés dans l'intestin où ils ont vécu, *ovaires ambulants* suivant la pittoresque expression de Pallas, vidant par les déchirures de leur tégument, au niveau de la séparation d'avec les autres anneaux, leurs œufs que l'on retrouve par le microscope expulsés dans les matières fécales. Ces œufs, de forme ovale, sont munis d'une membrane vitelline primordiale qui enveloppe l'embryon hexacanthe ou onchosphère, caractéristique des Cestodes.

2. *Tænia canina ou Dipylidium caninum.* — Très fréquent chez le chien, on peut le rencontrer quelquefois chez l'homme; c'est un ver petit, long de 10 à 40 centimètres avec une largeur maxima de $1^{mm},5$ à 3 millimètres. Sa tête, petite, est surmontée d'un rostre rétractile armé de trois ou quatre couronnes de crochets ressemblant à des épines de rosier. Les derniers anneaux que l'on peut rencontrer dans les fèces ont une forme allongée en graines de melon (cucumis), d'où son nom encore de tænia cucumina. Ils présentent deux pores génitaux par anneau, d'où son autre nom de *dipylidium caninum*. L'œuf globuleux ressemble beaucoup au précédent et contient comme lui un embryon hexacanthe.

3. *Bothriocephalus latus.* — Plus rarement dans les selles on peut rencontrer des œufs de *bothriocephalus latus*, comme cela fut le cas chez un malade de la clinique de notre maître le Professeur Dieulafoy, qui était atteint d'anémie profonde. Ce sont des œufs elliptiques, de 68 à 70 μ de long sur 40 à 45 μ de large, enveloppés d'une coque brune, sur laquelle se montre un petit opercule situé à l'extrémité antérieure et d'autant plus visible qu'on exa-

mine la préparation dans la glycérine ou l'acide sulfurique

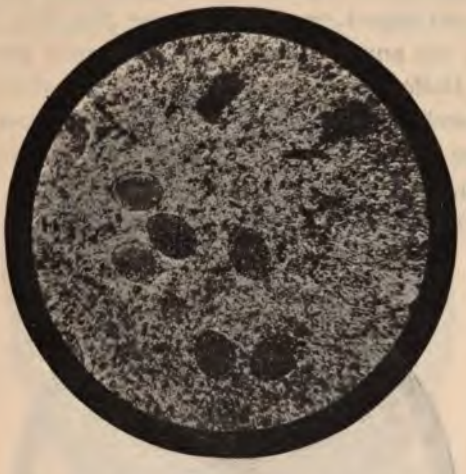

Fig. 36. — Œufs de bothriocephalus latus.

très dilué. Le contenu de ces œufs se compose de globules de protoplasma assez gros, clairs au centre, opaques à la périphérie (fig. 36). Comme ces œufs sont évacués spontanément dans l'intestin par ponte, c'est-à-dire qu'ils sont mis en liberté sans que les anneaux du ver se détachent comme cela se passe chez les tænias, on peut les retrouver dans les selles indépendamment de ceux-là. Cependant on peut y voir également un fragment de chaîne, constitué par trois ou quatre anneaux, plus larges que longs, de 2 à 4 millimètres de longueur sur 10 à 12 de

Fig. 37. — Anneau de bothriocephalus latus.

largeur, qui, quand ils sont ainsi réunis, à cause de leur bord antérieur plus étroit que leur bord postérieur, offrent sur les côtés un aspect en dents de scie (fig. 37). Arrivés à maturité, ces anneaux sont caractéristiques par la tache centrale étoilée que donnent les ramifications de leur utérus bondé d'œufs; s'ils sont vidés et flétris, on peut encore les reconnaître à leur double orifice génital situé sur la ligne médiane de la face ventrale.

b. Trématodes. — 1. *Distomum hepaticum*. — Les

Fig. 38. — Œufs de grande douve.

selles de certains individus peuvent également présenter des œufs de *distomum hepaticum* ou grande douve qui, comme son nom l'indique, vit dans la vésicule biliaire et dans les canaux hépatiques où elle pond ses œufs, d'où la bile peut les entraîner dans l'intestin. Ces œufs (fig. 38) sont assez caractéristiques, ce sont des corps ovoïdes, limités par une coque chitineuse, lisse, transparente, d'un brun

jaunâtre, mesurant 130 μ de long sur 80 μ de large, environ doubles par conséquent des œufs de bothriocéphale.

Leur extrémité antérieure arrondie présente, comme ces

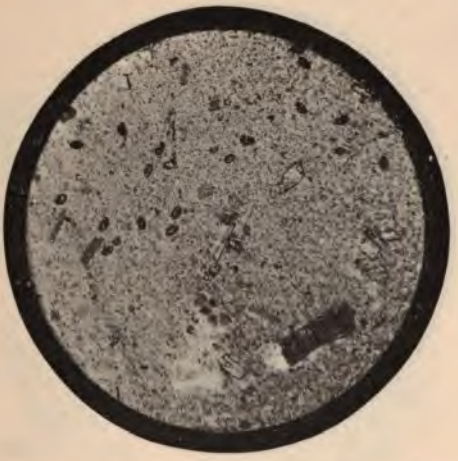

Fig. 39. — Œufs de petite douve.

derniers, la trace d'un opercule et leur protoplasma des granulations claires et opaques.

2. *Distomum lanceolatum.* — On peut rencontrer également quelquefois, dans les selles de l'homme, des œufs ovoïdes, fauves, à coque épaisse, longs de 38 à 45 μ et larges de 22 à 30 μ, contenant des embryons ciliés dans le tiers antérieur du corps ; ces œufs, munis d'un opercule, diffèrent des précédents par leur taille beaucoup plus petite (fig. 39).

c. Vers ronds ou nématodes. — 1. *Ascaris lombricoïdes.* — De ce parasite on ne rencontre dans les fèces que les œufs ellipsoïdes, d'une couleur brun jaunâtre. Ceux-ci mesurent 60 à 75 μ de long sur 40 à 58 μ de large, et

présentent à l'état frais deux enveloppes distinctes : l'interne est lisse et résistante, l'externe est constituée par une couche albumineuse, transparente et mamelonnée, qui

Fig. 40. — Œufs d'ascaris lombricoïdes.

donne à la coque un aspect mûriforme des plus caractéristiques (fig. 40).

Cependant, ainsi qu'en font foi deux articles récents, l'un du professeur de Nabias (1), l'autre du Dr Chauffard (2), des grains de pollen peuvent donner le change : même coloration, même aspect mamelonné de l'enveloppe externe et parfois mêmes dimensions (fig. 41).

Voici les différences essentielles qui permettent de lever tous les doutes : les grains de pollen sont tous semblables entre eux. La forme est régulièrement sphérique au lieu d'être variable, tantôt ronde, tantôt ovoïde, tantôt ellipsoïde,

(1) *Journal de Médecine de Bordeaux*, 1905.
(2) *Presse médicale*, 1905.

comme c'est le cas pour les œufs de l'ascaris rendus dans les selles. Les réactifs colorants achèvent cette différenciation diagnostique. La fuchsine ammoniacale colore instantanément en rouge vif les graines de pollen, coloration accen-

Fig. 41. — Matières fécales contenant un œuf de trichocéphale et des grains de pollen d'artichaut (Pr de Nabias).

tuée surtout au centre du grain. La partie périphérique mamelonnée conserve un aspect noirâtre. Les œufs d'ascaride ne se colorent pas dans les mêmes conditions. Ils se déforment sans doute sous l'action de l'ammoniaque contenue dans la solution de fuchsine, et laissent même échapper parfois toute une partie du contenu. Dans les préparations conservées à la glycérine, ce contenu peut se montrer facilement coloré, mais la couche mamelonnée, teintée de noir, est redevenue transparente. Les différences de réaction sont très nettes.

2. *Oxyure vermiculaire.* — Ce parasite se montre

Fig. 42. — Oxyure vermiculaire.

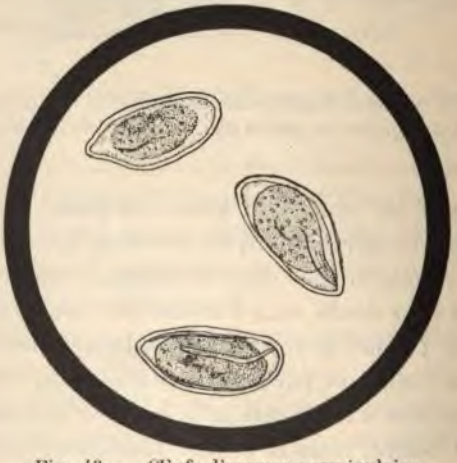

Fig. 43. — Œufs d'oxyure vermiculaire.

ainsi que ses œufs très fréquemment dans les fèces d'en-

fants. Le mâle a 4 millimètres de long, la femelle 10 millimètres. Ils ont des lèvres petites, en forme de tubercules, et à l'extrémité de la tête un fort renflement articulaire (fig. 42). La queue du mâle est munie de six paires de papilles. La femelle est caractérisée par deux utérus bien développés, qui partent symétriquement de l'extrémité du vagin, d'avant en arrière.

Les œufs ont 20 à 25 μ de large sur 50 à 54 μ de long; ils ont une membrane d'enveloppe à double ou triple contour; une de leurs faces est aplatie, l'autre saillante, bombée; ils sont souvent entourés d'une même enveloppe albumineuse, grâce à laquelle les œufs adhèrent entre eux; leur contenu est grossièrement granuleux : on trouve fréquemment dans les œufs l'embryon avec un canal intestinal confus et une queue ayant presque la moitié en longueur de l'embryon (fig. 43).

3. *Ankylostoma duodenale* (*Uncinaria duodenalis*). — Nous n'avons à signaler dans les fèces que les œufs de ce parasite. Ceux-ci, de forme ovoïde, à surface lisse, mesurent 50 à 60 μ de long sur 30 à 40 μ de large; dans leur intérieur se trouvent parfois deux ou trois sphères segmentées (fig. 44). Les embryons se développent très rapidement en dehors du corps humain; vingt-quatre ou quarante-huit heures après que les excréments ont été rendus, on les y voit déjà apparaître. Aussi, si on ne peut trouver d'œufs d'ankylostome dans les fèces d'individus chez lesquels on les y soupçonne, est-il bon de laisser les matières pendant deux ou trois jours dans un endroit chaud, où, le processus de segmentation des œufs se produisant, on pourra, en les examinant de nouveau, y reconnaître plus facilement les embryons qui s'y sont développés.

4. *Trichocephalus dispar* (*Trichiurus*). — Également nous ne dirons rien ici du ver lui-même, car ce sont ses

œufs ronds que l'on peut retrouver dans les matières fécales

Fig. 44. — Œufs d'ankylostome.

En effet, assez fréquents dans les selles, ils sont colorés

Fig. 45. — Œufs de trichocephalus dispar.

en brun ; ils ont 50 à 60 μ de long sur 20 μ de large ; leur

coque est munie d'une double enveloppe; elle est aplatie aux deux pôles et munie d'un opercule formé d'une substance brillante qui les fait reconnaître facilement; leur contenu est fortement granuleux (fig. 45).

5. *Anguillula intestinalis.* — Plus rarement que les vers précédents, on peut rencontrer dans les excréments l'anguillule intestinale et ses œufs. C'est un petit ver filiforme, long de 2 millimètres, à bouche triangulaire, limitée par trois lèvres; le corps, un peu effilé en avant, se termine subitement en arrière par une queue unique, dont la pointe s'arrondit sensiblement et même se dilate

Fig. 46. — Œufs de bilharzia hæmatobium.

un peu à l'extrémité. Leur surface présente partout une striation transversale très fine et très régulière.

Il est exceptionnel de rencontrer dans les selles les œufs de l'anguillule intestinale, car ceux-ci se développent dans l'intestin en une larve dont certains auteurs ont voulu faire une espèce à part, l'anguillule *stercoralis*, et que l'on ren-

contre en très grande abondance dans les selles puisque cha-

Fig. 47. — Larve de Piophila.

Fig. 48. — Larve de Teichomyza fusca.

que gouttelette de pus examinée en renferme cinq ou six.

6. *Bilharzia hæmatobium.* — Enfin, nous signalerons encore les œufs de bilharzia, les œufs les plus volumineux étudiés jusqu'ici (fig. 46).

Ils sont énormes, informes, mais munis presque tous d'un éperon; ils se rencontrent dans les selles, presque toujours rompus et évacués. La coque est terne, jaunâtre, dense; l'éperon souvent long (23 μ 8 en moyenne), est d'ordinaire intact. Ses dimensions classiques sont de 130 à 150 μ de long sur 50 à 60 μ de large. Ils sont très rares dans les matières fécales.

3° **Arthropodes.** — Enfin parmi les parasites animaux que l'on peut rencontrer dans les fèces d'adultes ou d'enfants, nous citerons encore les larves de *Piophila casei* (fig. 47); d'*Anthomya*, de *Teichomyza fusca* (fig. 48) dont les figures ci-contre donnent une idée et dont nous préciserons plus loin la signification clinique.

III. — RÉSIDUS PROVENANT DES SÉCRÉTIONS DIGESTIVES ET DES PRODUITS D'EXCRÉTION DE LA MUQUEUSE INTESTINALE.

A. — Constatations macroscopiques.

1. Mucus. — Parmi les produits provenant de la muqueuse digestive que l'on rencontre fréquemment dans les fèces, il faut citer avant tout le *mucus*, qui tantôt apparaîtra macroscopiquement sous la forme de véritables *glaires*, de coloration gris jaunâtre, recouvrant la masse des matières fécales ou plus ou moins intimement mélangées avec elles, et que, pour rendre plus visibles, on peut faire apparaître en triturant les selles avec de l'eau et en laissant écouler ensuite le liquide le long des parois du verre sur lesquelles il laissera sa traînée glaireuse caractéristique.

Dans d'autres cas, ce sont de véritables *membranes* (fig. 49), des lambeaux d'aspect fibrineux, des filaments cylindroïdes rubanés qu'on a pu confondre avec des débris de tænias; dans certains cas même ils forment de véritables tubes comme des bouts de macaroni.

Ailleurs, on les trouve sous forme de *flocons* pouvant faire parfois des masses énormes, si bien qu'à la fin, les selles entières ne contiennent que du mucus.

Enfin, on peut encore rencontrer ce mucus sous la forme de petites *boulettes* jaunâtres, décrites par Nothnagel, de consistance gélatineuse, analogues à des grains de sagou cuits, intimement mélangées au fèces et qui, bien que considérées par certains auteurs comme des débris d'aliments végétaux, sont en général reconnus, notamment par Kitawaga, comme essentiellement formés de mucus.

Fig. 49.— Mucomembranes.

Autant que la forme, la consistance et la couleur de ces différentes traces de mucus varient avec les détritus, alimentaires ou autres, qui entrent dans leur composition. Molles à l'état de pureté, leur consistance augmente s'il s'y trouve mélangés des résidus albuminoïdes, des graisses ou des cellules de la muqueuse digestive.

Également transparent à l'état du pureté, le mucus prend une coloration tantôt blanche comme du papier, s'il est mélangé de graisse, et brunâtre s'il est imprégné par l'hydrobilirubine, jaune d'or et verdâtre, par la bilirubine et la biliverdine.

2. Pus. — Éléments épithéliaux; débris de tissus. — Sang. — A côté du mucus, on peut rencontrer dans les matières des débris épithéliaux, quelquefois visibles macroscopiquement; tel est le cas, par exemple, pour les selles lavures de chair de la dysenterie, ou quand il y a élimination d'un véritable lambeau d'anse intestinale comme dans le cas d'invagination. D'autres fois, l'œil nu permet de reconnaître des fragments de tumeurs, dont le microscope seul nous donnera la détermination exacte : ou bien du pus, qu'un examen plus approfondi fera rattacher à sa véritable nature; ou encore du sang, soit qu'il se montre rutilant, venant des parties inférieures de l'intestin, ou noirâtre, plus ou moins mélangé aux matières, comme du goudron, de la poix, le melæna, en un mot, indices de son séjour prolongé dans l'intestin.

3. Calculs et concrétions. — Sable intestinal. — Par l'examen macroscopique, on peut encore reconnaître les différents calculs ou concrétions qui peuvent exister dans les fèces, soit que ceux-ci y apparaissent nettement sans aucune préparation, soit qu'il faille les mettre en évidence par le tamisage sous un mince filet d'eau courante. Ceux-ci sont des plus variables comme forme et comme origine. L'examen chimique nous permettra plus loin de définir exactement cette dernière; nous n'indiquerons ici que l'aspect extérieur, la coloration, l'aspect sur tranche après section, qui permettent de les distinguer entre eux déjà par un simple examen macroscopique.

Avec Fontet, de Bordeaux, nous pourrions diviser les concrétions intestinales en trois grands classes :

« La première embrasserait tous les agrégats de matières étrangères venant *du dehors*, tels que poils des animaux ou des végétaux ayant résisté au travail de la digestion et s'agglutinant pour former des ægagropiles, corps étrangers,

fruits, noyaux de fruits, terre ou sable, ingérés par les aliénés, biscuits, matières stercorales durcies, c'est-à-dire *coprolithes* ou copromes, comme veut les désigner le professeur Demons, boules graisseuses, caséeuses, chez les sujets qui suivent le régime lacté.

« La deuxième classe comprendrait tous les calculs *formés dans l'organisme*, mais en dehors de l'estomac ou de l'intestin (calculs biliaires les plus fréquents, calculs pancréatiques, calculs amygdaliens ou bronchiques déglutis, calculs vésicaux ou vaginaux dans le cas de fistules vésico ou vagino-rectales).

« Dans la troisième classe, rentreraient tous les calculs formés dans l'intestin lui-même, *entérolithes* chez l'homme, bézoards chez les ruminants, résultant les uns et les autres d'un dépôt de matière calcaire fournie par l'intestin.

« Parmi ceux-ci, Fontet distingue deux catégories : d'un côté, ceux constitués par un dépôt de matières sécrétées par la muqueuse intestinale autour d'un noyau comme centre d'origine, et ceux qui sont produits de toutes pièces par une sorte de catarrhe lithogène de l'intestin. »

Ainsi, d'après cette classification, il faudra tout d'abord savoir distinguer tous les corps étrangers qui peuvent simuler un calcul : particules siliceuses ingérées avec les aliments, noyaux de fruits, pépins de raisin, grains pierreux que l'on rencontre dans les poires, dans les fraises, ou particules végétales non digérées que nous avons déjà signalées avec les résidus alimentaires.

La consistance en est ordinairement plus dure et le microscope permet d'y reconnaître des cellules végétales ou des fragment végétaux. C'est encore avec le microscope qu'on reconnaîtra l'existence de concrétions caséeuses ou graisseuses, que l'acide osmique différencie mieux encore. A l'examen macroscopique, elles sont blanches, molles,

fusibles, combustibles, avec odeur de graisse brûlée. Il faudra encore distinguer d'un calcul tous les corps étrangers venus du dehors, tels les ægagropiles, caractérisés par la présence de poils, de laine, de filaments ligneux formant une espèce de feutrage.

Nous ne citons que pour mémoire, les nombreux objets avalés par mégarde tels que dents, débris de râtelier, morceaux de terre, de sable, de verre, chez les aliénés, les bateleurs, les enfants en bas âge.

Dans cette liste, il faut encore faire rentrer les concrétions que peuvent former certains médicaments, pris trop longtemps ou en trop grande quantité, tels que bismuth ou magnésie, comme en signalent des observations de Blondeau et de Cloquet.

Fig. 50. — Coprolithe.

Mais avant tout, dans cette catégorie de concrétions, la distinction est surtout à faire entre un véritable calcul et un coprolithe ou coprome, formé de matières fécales durcies, noirâtres (fig. 50), qui se distinguent par leur consistance pâteuse et la facilité avec laquelle ils se dissolvent dans l'eau.

Quant aux calculs *déversés dans l'intestin* par des organes communiquant normalement avec lui tels que les calculs biliaires (cholélithes) et les calculs pancréatiques, ou communiquant avec lui d'une façon anormale tels que les calculs vésicaux ou vaginaux, on les distinguera de la façon suivante : les premiers, *les cholélithes* (fig. 51), variables de dimensions depuis le sable et la gravelle jusqu'aux calculs plus volumineux qu'une noix ou qu'un œuf, tantôt quand ils sont solitaires, se présentent piriformes, tantôt quand ils sont multiples, se montrent py-

Fig. 51. — Cholélithes.

ramidaux ou taillés à facettes par frottement et pression des calculs voisins. Ils ont en général une coloration brune, jaune verdâtre ou noirâtre, quelquefois même blanchâtre, suivant la plus ou moins grande abondance de pigments biliaires. Déterminée par le mode d'arrangement des parties élémentaires, la structure des calculs biliaires tantôt striée, tantôt lamelleuse présente un noyau central entouré de zones plus ou moins épaisses et d'une écorce enveloppante extérieure. Le noyau, ordinairement unique, peut être double ou même quadruple, parfois excentrique; le plus souvent formé de biliverdine ou de bilirubine combinée à la chaux, il est coloré et, dans quelques cas, fendillé avec dépôt de cristaux de cholestérine au niveau des fentes; par exception, ce noyau est un corps étranger. La couche moyenne est composée en général de cristaux de cholestérine qui affectent une disposition radiée et sont tantôt purs, tantôt mélangés de pigment; cette zone est le plus souvent revêtue d'une écorce plus ou moins épaisse nettement distincte par sa couleur, son mode de stratification et sa dureté, caractère qu'elle doit à la présence de carbonate et de cholate de chaux (Lancereaux).

Les *calculs pancréatiques* très rares, de teinte blanche ou noire, en général, peuvent offrir des teintes des plus variées; leur forme est sphérique, ovoïde ou cylindrique; plus rarement ils présentent des granulations, des aspérités ou des arborescences; leur volume, très variable, oscille depuis celui d'une tête d'épingle, d'un pois ou d'une lentille, jusqu'à celui d'une noisette. Rarement homogènes à la coupe, ils offrent moins souvent que les calculs hépatiques, un noyau central et se laissent difficilement écraser sous les doigts.

Laissant de côté les calculs urinaires, les calculs vaginaux, les calculs amygdaliens, les calculs salivaires, les broncholithes et les rhinolithes, véritables raretés dans l'examen des fèces, nous ne décrirons plus que les calculs intestinaux

proprement dits, c'est-à-dire les entérolithes, le sable intestinal et les calculs appendiculaires que les travaux de Laboulbène, de Dieulafoy, de Fontet et de Rochaz, ont particulièrement mis en évidence.

Les *entérolithes* sont des concrétions du volume d'un pois ou d'une noix, constituées soit par un corps étranger central, autour duquel se sont déposés en couches concentriques des sels minéraux, soit encore complètement homogènes, sans noyau central, de couleur variable, allant du jaune clair au gris noirâtre, le plus souvent grisâtre, d'un gris terne (fig. 52). Ces concrétions, généralement multiples, sont friables et cassantes, tantôt arrondies, tantôt lisses, tantôt granuleuses ou hérissées de piquants. Leur volume est des plus variables et, entre les calculs intestinaux et les graviers, on peut trouver tous les intermédiaires. Peut-être peut-on leur rattacher ces formations microscopiques de cristaux de phosphate ammoniaco-magnésiens que nous décrirons plus loin.

Fig. 52. — Entérolithes.

A cette description, il nous faut joindre encore celle des *calculs appendiculaires* (fig. 53), calculs formés dans l'appendice lui-même, de forme allongée, de coloration ordinairement brunâtre, de consistance presque aussi souvent dure que molle; à la section, on leur reconnait le plus souvent une disposition en couches stratifiées englobant un noyau plus clair que l'enveloppe, rarement formé par un corps étranger.

Fig. 53. — Calculs appendiculaires.

Tels sont les différents calculs ou concrétions que l'on peut rencontrer dans un examen macroscopique des fèces; l'examen chimique nous permettra de les mieux différencier encore et de les rattacher à leur véritable origine, ce que nous étudierons dans un chapitre ultérieur.

B. — Constatations microscopiques.

1. Mucus. — L'examen microscopique montre que le *mucus* (fig. 54) est formé d'une substance homogène, gra-

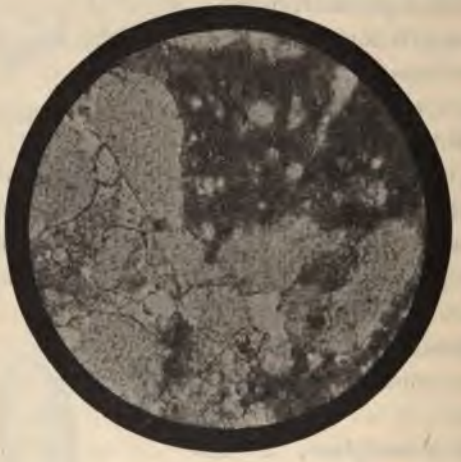

Fig. 54. — Mucus.

nuleuse ou diversement striée, striation qui s'accentue davantage quand on traite la préparation par l'acide acétique, et qui la montre alors comme formée de lamelles blanchâtres, opalines, s'entrecroisant, s'enchevêtrant pour former un réseau de mailles plus ou moins serrées dans lesquelles se montrent des cellules épithéliales plus ou moins dégénérées, des cellules de pus, des globules rouges du sang,

des bacilles, des globules d'air, toutes sortes de débris alimentaires, des détritus, des cristaux, etc.

Les couleurs telles que l'éosine, la safranine, le picro-carmin ou l'hématoxyline colorent les éléments contenus dans le mucus suivant leurs affinités particulières, tandis que lui-même apparaît comme une substance gris jaunâtre plus ou moins incolore. Le réactif d'Hoyer à base de thionine est le seul qui donne une coloration élective pour le mucus : c'est la teinte rose violet. Voici comment, d'après cet auteur, il faut s'en servir : on place tout d'abord la parcelle de mucus à examiner dans une solution aqueuse de sublimé à 5 p. 100 où on la laisse de deux à huit heures, selon son épaisseur et sa consistance. S'il s'agit de véritables membranes dont on veut connaître la structure, on le trempe dans de l'alcool à 80° pendant plusieurs jours, on déshydrate avec de l'alcool absolu, puis la coupe est incluse dans la paraffine après imbibition de xylol; on l'étale ensuite sur une lame, on dissout la paraffine par le xylol, puis on traite par le chloroforme une à deux minutes, on passe dans l'alcool à 90°; enfin, on laisse agir la solution de thionine dix à quinze minutes, on lave à l'alcool, on monte dans le baume.

Ainsi traité, le mucus apparaît coloré en violet, tandis que les autres parties qu'il renferme prennent une teinte bleue.

Avec le triacide d'Ehrlich, le mucus au contraire se teint en vert, tandis que les autres parties prennent une teinte rougeâtre.

2. Pus. — Éléments épithéliaux. — Débris de tissus. — L'examen microscopique des débris de tissus ou des éléments de pus est, nous l'avons vu, une chose obligatoire, pour la détermination de leur véritable nature. Si la recherche des cellules épithéliales peut être faite en n'im-

porte quel point de la selle, il est préférable cependant, étant donnée la fréquence de leur présence au sein du mucus, de faire cette recherche plus particulièrement dans les *parties muqueuses* de la selle. Cependant on pourra, en raison de la cause mécanique qui les en arrache, reconnaître quelquefois *à la surface* même des selles volumineuses, des cellules épithéliales pavimenteuses provenant de l'orifice anal.

Les cellules épithéliales que l'on peut ainsi discerner sous le microscope sont plus ou moins déformées; tantôt, le cas est plus rare, on peut voir des cellules cylindriques incolores ou pigmentées en jaune, ordinairement isolées, rarement réunies en groupe, aux bords mal estompés, cependant nettement reconnaissables, à côte de cellules caliciformes bien formées; — tantôt, le cas est plus fréquent, elles apparaissent volumineuses, du double des formes normales, remplies de gouttelettes graisseuses. — On rencontre aussi d'autres cellules que Nothnagel décrit comme des cellules « qui se désagrègent » ; elles ont un aspect fusiforme, elles sont plus petites que les cellules normales, leur substance granulée se perd, leur noyau est moins distinct; dans les formes les plus prononcées, les cellules épithéliales représentent un petit fuseau sans noyau, entièrement homogène, d'aspect mat, prenant à peine les colorants protoplasmiques et plus du tout les colorants nucléaires.

Plus rarement que les cellules épithéliales, on peut trouver dans les fèces, mélangés également au mucus, des leucocytes isolés ou en amas; les uns bien conservés avec leur protoplasma granuleux, leurs noyaux uniques ou multilobés, d'autres sous la forme de grandes cellules vacuolaires, — d'autres encore plus ou moins dégénérés et dont le noyau parfois a totalement disparu.

3. Sang, cristaux d'hématoïdine. — Plus difficiles sont encore à reconnaître les globules rouges du sang qui s'y trouvent exceptionnellement, mais le plus souvent à l'état de débris méconnaissables. Ce que l'on peut voir, par exemple, ce sont des cristaux d'hématoïdine, en forme de tablettes rhomboïdales ou en prismes obliques à base rhomboïdale, rouge jaune. Ils sont parfois en forme d'aiguilles, tantôt libres, dit von Jackhs, tantôt enfermés dans une masse analogue à la mucine, d'un aspect mat. Pour les voir aisément, il est bon d'employer un petit diaphragme qui laissant passer un faisceau de lumière assez fort pour rendre transparents les autres éléments de la préparation, fait ressortir leurs cristaux rouges ou jaunes. On peut ajouter qu'au point de vue microchimique, insolubles dans la lessive de soude et de potasse, ils se dissolvent dans l'ammoniaque, en laissant à leur place une teinte rouge qui passe au jaune safran ou au brun ; qu'enfin l'acide nitrique les colore en bleu.

4. Bilirubine. — La bilirubine peut se rencontrer sous forme de cristaux très analogues à ceux d'hématoïdine dans les matières fécales. Leur réaction microchimique les distingue des précédents : ils sont en effet solubles dans la lessive de soude et de potasse et se transforment après addition d'une goutte d'acide nitrique en une auréole multicolore avec prédominance marquée pour le vert (Lynch).

5. Cholestérine. — Rares dans les fèces, les cristaux de cholestérine peuvent s'y montrer sous la forme de tablettes transparentes rhomboïdales, de grandeur variable, aux bords découpés, parfois comme les marches d'un escalier; leur grandeur et leur épaisseur varient dans de très grandes limites ; tantôt ils se présentent comme des lamelles très délicates et quasi-transparentes qui se dé-

tachent peu du fond de la préparation, tantôt comme des lamelles épaisses, dures, souvent fendillées avec un aspect mat, qui peuvent, dans certains cas, être assez épaisses pour qu'on puisse les voir très facilement.

Solubles dans l'alcool, l'éther et le chloroforme, ils sont insolubles dans l'eau, les acides, et les alcalis étendus. Traités par l'acide sulfurique dilué et l'iode, ils passent successivement du bleu violet au vert et au rouge.

6. Cristaux de Charcot-Leyden. — Parmi les déchets de la muqueuse intestinale, nous ferons encore prendre place aux cristaux de Charcot-Leyden. Ils sont, dit Lynch, très difficiles à voir, à cause de leur petitesse et de leur transparence, ce qui fait qu'ils ne se détachent point du fond de la préparation. Aussi, est-il bon d'employer des objectifs de 3 ou 400 diamètres et de les rechercher dans les parties de la préparation où ils se peuvent le mieux voir, c'est-à-dire sur les bords, là où la couche des fèces est plus mince, ou encore dans les fentes et rigoles qui la traversent et où s'observe un courant liquide. Ils se montrent alors sous forme d'octaèdres incolores, taillés en pointe, mélangés plus ou moins intimement aux débris de mucus ou aux cellules épithéliales desquamées de la muqueuse; insolubles dans l'eau froide, l'éther, l'alcool et le chloroforme, il sont solubles dans les alcalis, les acides minéraux, l'eau chaude, l'ammoniaque et l'acide acétique : tels sont leurs caractères microchimiques qui les distinguent des grosses aiguilles d'acides gras avec lesquelles ils se peuvent confondre.

C. — Constatations chimiques.

1. Mucine. — Nous ne reviendrons point ici, puisque nous l'avons déjà dit au chapitre précédent, à propos des

albuminoïdes, sur la part qui revient à la muqueuse intestinale et à ses sécrétions dans le contenu en Azote total des fèces. Nous n'étudierons dans ce paragraphe, au point de vue chimique, que les corps protéiques qui nous apparaîtront comme provenant nettement de ce facteur ci-dessus mentionné.

La *mucine* nous semble rentrer au premier chef dans ce groupe; en effet, au point de vue chimique, on la classe, parmi les substances protéiques, comme une protéide — variété des glycoprotéides, — substances dont les solutions sont filantes et mousseuses et qui ont la propriété de se décomposer en substances albuminoïdes transformées (protéoses) et en hydrate de carbone quand on les soumet à l'action des acides minéraux dilués à la température d'ébullition ou à la vapeur d'eau surchauffée sous pression.

La mucine semble exister, d'après les recherches spéciales qui en ont été faites, dans tous les épithéliums des muqueuses digestives; la mucine salivaire de la sous-maxillaire est bien connue; celle de l'estomac a été bien étudiée par Creuser; quant à celle de l'intestin, si elle est faiblement produite, à l'état normal, dans les cas pathologiques, elle peut être tellement abondante dans les matières fécales, que l'examen chimique n'est point nécessaire pour la caractériser, puisque, nous l'avons vu, cela peut être déjà fait par l'examen macro et microscopique.

Pour rechercher cette mucine dans les fèces, on procède de la façon suivante : on délaie les matières avec de l'eau, on ajoute un égal volume d'eau de chaux, on laisse le mélange reposer plusieurs heures, on filtre, et on traite le liquide filtré par l'acide acétique qui précipite la mucine dans cette solution neutre, précipité insoluble dans un excès d'acide acétique : telle est la méthode d'Hoppe-Seyler.

Schmidt, ainsi que d'autres auteurs, reproche à cette méthode de précipiter en même temps les nucléo-albumines que dissout également l'eau de chaux, nucléo-albumines qui sont fréquentes dans les glaires et les membranes de mucus que nous avons vues, au point de vue microscopique, être composées d'une trame de mucus, englobant de nombreuses cellules déformées et des globules graisseux. D'après eux, on ne pourra déclarer mucine ce précipité que si ses solutions dans les acides minéraux (acide chlorhydrique dilué par exemple) sont décomposées par une ébullition prolongée, mettant alors en liberté une substance du type des hydrates de carbone, capable de réduire la liqueur de Fehling.

2. Nucléines. — Ranger les *nucléines*, que l'on peut rencontrer dans les fèces, seulement dans le groupe des éléments provenant des déchets de la muqueuse intestinale, est peut-être un peu arbitraire ; car, en effet, il est certain qu'une partie de ces nucléines peut venir, d'une part des microorganismes, d'autre part des résidus alimentaires ; mais comme en ce qui concerne les premiers, nous ne possédons encore aucune indication précise, et comme pour les deuxièmes, sauf le cas qui n'est pas encore bien prouvé où le suc pancréatique, chargé normalement du rôle de décomposition des noyaux cellulaires, vient complètement à manquer, ces noyaux sont d'habitude bien digérés, presque tous résorbés, nous pensons que si l'on veut tirer quelques conclusions de la présence des nucléines dans les fèces, cela ne peut être qu'en les rapportant aux produits d'usure de la muqueuse digestive, ainsi qu'aux sucs qu'elle sécrète.

Les nucléines, dans les fèces, sont des corps phosphorés en combinaison avec une substance albuminoïde qui constitue la variété chimique des nucléo-albuminoïdes, corps protéiques du groupe des protéides.

Méthode de recherche. — La présence de la nucléine peut être décelée de la façon suivante : une partie des fèces épuisée par l'alcool et l'éther est additionnée d'HCl et traitée à plusieurs reprises par le mélange acide. Après lavage suffisant, on dessèche la masse et on la chauffe vigoureusement avec un mélange de nitre et de soude caustique, on reprend le résidu de la fusion par l'eau et l'on examine si la solution renferme ou non de l'acide phosphorique ; dans le cas où l'analyse révèle sa présence, ce dernier ne peut provenir que de la nucléine ; le traitement qu'on a fait subir à la matière, ayant pour but d'enlever tous les composés phosphatés solubles et insolubles, à l'exception de celui qui est caractérisé par la réaction ci-dessus (Hoppe-Seyler).

Dosage. — Pour le dosage, on peut employer le procédé de Weintraud. Pour cela, on fait bouillir 50 grammes de fèces fraîches, bien triturées, dans un litre d'eau avec 5 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré, pendant six à huit heures ; la masse encore chaude est neutralisée par de la lessive de baryte, puis filtrée immédiatement, et le dépôt est soigneusement lavé plusieurs fois avec de l'eau. Ce filtrat, très dilué, est refroidi dans un peu d'eau, et dans deux parties égales de ce filtrat les bases nucléiniques sont précipitées par le sulfate de cuivre et le bisulfite de soude, suivant le procédé de Krüger. Dans le dépôt soigneusement lavé, le contenu en azote est calculé d'après la méthode de Kjeldahl et comparé avec le contenu en azote total des fèces.

3. Pigment sanguin. — Comme *pigment sanguin*, on peut reconnaître dans les fèces, suivant les circonstances que nous indiquerons plus loin, soit de l'oxyhémoglobine, soit de l'hématine.

L'*oxyhémoglobine* pourra être caractérisée dans les fèces par la recherche spectroscopique et la constatation des deux raies d'absorption entre les deux lignes D et E ; on ne pourra

la reconnaître ainsi facilement que lorsque le sang aura été évacué seul, en dehors de toutes matières fécales ou qu'il n'y sera point mélangé.

Par contre, l'*hématine*, produit de décomposition de l'oxyhémoglobine, sous l'influence des sucs digestifs gastrique ou pancréatique, peut être reconnue dans tous les cas ; il suffit de mélanger à une petite parcelle de fèces déposée sur une lamelle porte-objet, quelques gouttes d'acide acétique glacial et de chauffer quelques instants sans amener à l'ébullition, en renouvelant l'acide acétique, s'il s'évapore trop vite. Il se produit dans ces conditions de beaux cristaux bleu noirâtre, cristaux d'hémine, dits encore cristaux de Teichmann, qu'on peut facilement reconnaître sous le microscope, cristaux de forme rhomboédrique, insolubles dans l'eau, insolubles dans les acides étendus, insolubles dans l'alcool, l'éther et le chloroforme.

4. Acides biliaires. — α. *Méthode simple de recherche des acides biliaires dans l'extrait aqueux de fèces.* — On peut tout simplement, dans un extrait aqueux de fèces, les caractériser par la réaction spécifique de Pettenkofer. Cette réaction se produit dans les conditions suivantes : si à une solution d'acide biliaire, on ajoute par petites portions, en évitant que la température ne s'élève au-dessus de 70°, les deux tiers de son volume d'acide sulfurique concentré, puis quelques gouttes d'une solution de sucre de canne à 10 p. 100, on voit le liquide prendre une superbe coloration rouge cerise qui passe d'abord au carmin, puis au pourpre et finalement au violet. Cette réaction est due à l'action sur les sels biliaires d'un corps qui prend naissance dans l'action de l'acide sulfurique sur le sucre, le furfurol. Aussi peut-on faire la réaction de la façon suivante : à 1 centimètre cube de la liqueur à examiner, on ajoute 1 centimètre cube d'une solution aqueuse de furfurol à 1 p. 1000 et 1 centimètre

cube d'acide sulfurique concentré, en évitant que la température dépasse 70°. D'autres substances que les acides biliaires pouvant donner cette réaction avec l'acide sulfurique et le sucre, il est bon de le contrôler à l'aide de l'examen spectroscopique, à moins qu'on n'ait recours à la méthode plus compliquée d'Hoppe-Seyler que nous décrirons ci-dessous.

La liqueur rouge pourpre, diluée de façon à absorber la totalité du violet, a un spectre d'absorption présentant deux bandes noires : l'une située au niveau de la raie F du spectre solaire, l'autre située entre les raies D et E du spectre, au voisinage de la raie E.

β. *Méthode de recherche des acides biliaires isolés dans l'extrait alcoolique des fèces* (Hoppe-Seyler). — On épuise une certaine quantité de fèces par l'alcool ; au bout d'un certain temps de contact, on filtre les liquides et l'on distille ; lorsque la majeure partie de l'alcool a passé à la distillation, on ajoute à la solution aqueuse de l'HCl, puis de l'hydrate de baryte en excès. On dirige dans le liquide un courant de CO^2 et l'on fait bouillir. On filtre à chaud, on épuise le précipité à plusieurs reprises par de l'eau et l'on réunit les eaux de lavage. Cela fait, on concentre la solution et on l'abandonne au repos. Il se dépose au bout d'un certain temps un précipité de cholalate de baryte et il reste en dissolution du taurocholate et du glycocholate de soude. Dans cette opération, les acides gras combinés à la baryte, c'est-à-dire les oléates, stéarates, palmitates de baryum restent sur le filtre en même temps que le carbonate. Pour caractériser le taurocholate et le glycocholate de baryum, il suffit de faire alors la réaction de Pettenkofer.

γ. *Méthode d'isolement de l'acide cholalique* (Hoppe-Seyler). — On évapore au bain-marie l'extrait alcoolique des fèces filtrées, en ajoutant un peu d'acide acétique jusqu'à consis-

tance sirupeuse, et on extrait le résidu avec de l'eau froide. Sur la partie non dissoute, on verse de l'eau de baryte, on ajoute encore de l'eau, on chauffe jusqu'à l'ébullition et l'on filtre à chaud. De nouveau, on fait bouillir le résidu avec de l'eau tant qu'il se dissout encore un peu ; on réunit alors ces extraits aqueux, on les filtre à chaud, on les évapore sous un petit volume, après refroidissement, on ajoute de l'éther, puis de l'HCl, on agite et on laisse reposer pendant quelque temps pour permettre l'évaporation de l'éther. On filtre, on lave l'acide cholalique séparé avec de l'eau, on le dissout dans de l'alcool, on décolore au besoin avec du noir animal et on évapore sous un petit volume, l'abandonnant jusqu'à cristallisation. On peut alors l'identifier par ses caractères et, en même temps, connaître sa quantité.

δ. *Méthode de détermination quantitative de la taurine* (Dressler). — On prend deux parties égales de fèces fraîches, mélangées dans un égal volume d'eau ; pour obtenir la quantité de soufre oxydable par les acides contenus dans la première partie, on traite celle-ci avec un mélange d'HCl et de chlorate de potasse pendant dix à douze heures à une température voisine de l'ébullition, de façon à dissoudre toutes les parties organiques, et à transformer le mélange après adjonction d'eau en un liquide clair ; — la deuxième partie est dissoute dans l'acide nitrique concentré, neutralisée avec un alcali, évaporée, puis on ajoute à la masse desséchée une quantité convenable de salpêtre, de chlorate de potasse et de soude ; on la fait éclater dans un creuset de platine, et les cendres, dissoutes dans l'eau, sont acidifiées par l'HCl. Les deux solutions chlorhydriques sont alors évaporées à sec, pour éloigner l'acide silicique, humectées de nouveau avec un peu d'HCl, lessivées avec de l'eau et filtrées. Puis l'acide sulfurique est précipité dans les deux filtrats par le chlorure de baryte et est pesé à l'état

de sulfate de baryte ; duquel, par le calcul suivant, on revient à la quantité de soufre contenue : S de la portion 2, moins S de la portion 1 est égal au S de taurine. Celui-ci multiplié par $\frac{100}{25,6}$ = taurine contenue dans la portion de fèces employée.

5. Pigments biliaires. — On peut trouver dans les fèces, soit les pigments biliaires normaux, *bilirubine* et *biliverdine*, soit plus fréquemment leurs produits de transformation, l'*hydrobilirubine*, la *cholécyanine*.

α. *Hydrobilirubine*. — L'épreuve la plus simple est celle de Schmidt par le sublimé. On mélange une petite quantité de fèces dans un mortier avec une certaine quantité de solution aqueuse de sublimé concentré, et on abandonne ce mélange pendant plusieurs heures (vingt-quatre heures) dans un large bocal de verre couvert. Toutes les parties qui contiennent de l'hydrobilirubine prennent alors une coloration rouge intense, tandis que toutes celles qui contiennent de la bilirubine prennent une coloration verte.

Cette épreuve est des plus recommandables en raison de sa simplicité et du fait que, du même coup, elle révèle les deux pigments biliaires importants à reconnaître qu'elle permet en même temps d'examiner au microscope.

β. *Bilirubine*. — La bilirubine, comme nous venons de le voir, peut être caractérisée facilement par l'épreuve précédente, l'épreuve du sublimé ; on peut encore reconnaître sa présence par l'épreuve de Gmelin, c'est-à-dire en traitant les fèces par l'acide nitrique, lequel fait apparaître des anneaux verts, rouges et violets caractéristiques.

γ. *Biliverdine*. — Habituellement les garde-robes contenant de la biliverdine ont une coloration verdâtre qui permet de les reconnaître ; mais comme il peut y avoir de semblables colorations, soit à cause de la substance chloro-

phylienne des plantes, soit à cause d'un bacille, le bacille de la diarrhée verte, il est nécessaire, pour lui assigner sa véritable origine, d'extraire ce pigment biliaire par l'alcool, et de rechercher ses caractères spectroscopiques particuliers.

δ. *Cholécyanine.* — Plus rare que les précédentes, la cholécyanine se reconnaît dans l'extrait alcoolique de fèces, mélangée avec du chlorure de zinc ammoniacal, par son spectre qui présente deux raies d'absorption séparées par une bande entre *b* et F. La raie plus large, plus faible et moins visible, est divisée par la ligne D, tandis que la raie plus foncée, plus étroite et mieux limitée, est située entre C et D, tout près de C.

6. Cholestérine. — Pour chercher dans les fèces la *cholestérine*, qu'on y trouve rarement en cristaux, et qui, d'après Hoppe-Seyler, se trouve dans toutes les déjections, suivant von Jackhs, on distille les acides gras volatils et le phénol, puis on traite le résidu par l'acide sulfurique, par l'alcool et enfin par l'éther. On filtre l'extrait d'éther, on distille l'éther et, pour séparer définitivement les acides gras volatils qui peuvent avoir passé dans l'éther, on fait digérer le résidu dans l'eau avec du carbonate de soude, on l'évapore jusqu'à dessiccation, et on traite de nouveau par l'éther. L'extrait alcoolique est également filtré, saturé de carbonate de soude, l'alcool distillé et le résidu, dissous dans l'eau, est également traité avec l'éther. Dans les résidus aqueux alcalins, on trouve les acides de la bile, les acides oléique, palmitique, stéarique, que l'on peut isoler en les transformant en leurs sels de baryte. La cholestérine et la graisse passent dans l'éther qu'on évapore alors ; on traite le résidu avec une lessive de potasse alcoolisée, on élimine l'alcool par évaporation au bain-marie, puis le liquide restant est dilué dans l'eau et traité par l'éther. Les graisses

restent alors sous forme de savon dans les solutions aqueuses, tandis que la cholestérine se mélange à l'éther.

On peut alors isoler la cholestérine de la manière suivante :

1° On fait pénétrer sur les cristaux placés sur le porte-objet de l'acide sulfurique concentré ; les tables disparaissent, tandis que leurs bords se colorent lentement en rouge jaunâtre.

2° On dissout les cristaux dans le chloroforme, on ajoute de l'acide sulfurique et on agite ; la solution de chloroforme se colore rapidement du rouge sang au rouge pourpre. L'acide sulfurique présente en même temps une fluorescence très verte.

7. Calculs et concrétions. — Nous nous sommes expliqué déjà longuement sur les calculs et les concrétions au point de vue macroscopique ; ici nous apprendrons à connaître leurs caractères organoleptiques qui permettent seuls de les distinguer d'une façon certaine.

Ainsi, par l'analyse chimique, nous reconnaîtrons facilement ces différentes variétés de *coprolithes*, les uns constitués par des masses de débris cellulaires ou de fibres végétales cimentées par du mucus intestinal ; les autres, corps gras, blancs, mous, fusibles, combustibles avec odeur de graisse brûlée, solubles dans l'éther et la potasse à l'ébullition, insolubles dans l'alcool ; d'autres encore, amas composés de craie, de magnésie, de bismuth, de poudre de charbon, etc.

Les *calculs biliaires ou cholélithes*, les *calculs pancréatiques*, et les différents autres calculs déversés dans l'intestin par des organes communiquant, comme nous l'avons vu, soit d'une façon normale, soit d'une façon anormale avec lui, présentent une composition chimique variée, nettement caractéristique pour chacun d'eux. Dans son *Atlas d'ana-*

tomie pathologique, Lancereaux groupe sous quatre chefs les *calculs biliaires*, suivant leur nature chimique :

α. *Calculs formés de matière colorante biliaire.* — Ceux-ci contiennent, soit de la bilirubine qui, dissoute dans le chloroforme, cristallise par évaporation en prismes et en lamelles d'une couleur jaune brun ou grenat, soit de la biliverdine qui, incomplètement soluble dans le chloroforme ou dans l'éther, se dissout parfaitement dans l'alcool, solution d'un beau vert, que l'acide nitrique colore en bleu, violet et rouge ; bilirubine et biliverdine n'existant pas habituellement à l'état de pureté, mais associées le plus souvent à la chaux, combinée avec des sels de cette substance.

β. *Calculs composés principalement de cholestérine.* — Nous avons dit, dans le paragraphe 6, la façon dont on peut reconnaître cette cholestérine, nous n'y reviendrons point ici. En général, de coloration blanchâtre ou légèrement jaune, ces calculs ont une surface de section cristalline, translucide, une cassure lisse et laissent voir des lamelles miroitantes et radiées.

γ. *Calculs formés de cholate de chaux et d'acides gras.* — Relativement rares, ils ont une teinte blanche et quand ils renferment de la matière colorante biliaire, ils présentent des zones concentriques, les unes verdâtres ou blanchâtres, les autres blanches ; ces dernières, en se dissolvant dans l'alcool, donnent naissance à des cristaux qui ont la forme d'aiguilles prismatiques, le plus souvent entremêlées, allongées, effilées à leurs extrémités et composées de cholate de chaux.

δ. *Calculs avec prédominance de carbonate de chaux.* — A l'état sec, plus légers que l'eau, blanchâtres et d'aspect nacré, ils offrent à leur centre un noyau de matières colorantes biliaires, puis une couche blanchâtre de cholestérine, une zone de matières colorantes et, enfin, une écorce

feuilletée et nacrée faisant effervescence par l'acide acétique.

Les *calculs pancréatiques* sont généralement composés de carbonate de chaux, de phosphate de chaux, de sulfate ou d'oxalate de chaux, associés à des matières organiques en plus ou moins grande abondance qui les rapprochent comme texture des entérolithes que nous étudierons plus loin.

Les *calculs amygdaliens* sont presque tous constitués par du phosphate et du carbonate de chaux ; de même les *calculs salivaires*, les *broncholithes*, les *rhinolithes* sont composés en grande partie de phosphate de chaux 60 ou 80 p. 100, carbonate de chaux 20 à 40 p. 100, unis à de la matière organique 10 à 20 p. 100. De même, certains calculs urinaires sont composés de phosphate et de carbonate de chaux, mais la plupart surtout d'urate, d'oxalate, de cystine et de xanthine, qui proviendraient de modifications chimiques de l'acide urique. Les vrais calculs intestinaux, les *entérolithes*, contiennent, au point de vue qualitatif, mélangées à des matières organiques variables, les matières minérales suivantes : phosphate de chaux, phosphate ammoniaco-magnésien, phosphate de magnésie, phosphate tricalcique, traces de chlorure, matières minérales diverses, fer, etc.

Voici une analyse faite par Berlioz dans un cas de lithiase intestinale, rapporté par le professeur Dieulafoy (1).

Eau	11,25
Matières organiques azotées, d'origine stercorale	22,24
Matières minérales	66,51
Total	100.00

L'analyse détaillée donne les résultats suivants :

Eau	11,25
Matières organiques azotées, d'origine stercorale	22,00

(1) Dieulafoy, *Cliniques médicales de l'Hôtel-Dieu*, de 1897.

	Traces indosables.
Acide phosphorique	17,56
Chaux	26,22
Magnésie	14,05
Silice	8,68
Total	100,00

Dans un autre cas, l'analyse chimique a donné les résultats suivants, très comparables avec les précédents; il s'agissait de sable de couleur brun pâle, renfermant des pigments analogues à ceux des matières fécales et en particulier à l'urobiline.

Une prise d'essai portée à 100° jusqu'à dessiccation complète, puis calcinée pour en obtenir des cendres blanches, montrait que la composition de ce sable, rapportée à 100 parties, était la suivante :

	Grammes.
Substances solides totales	86,46
Eau obtenue par différence	13,54
Matières organiques	85,29
Sels minéraux	1,17

Ces chiffres indiquaient que le produit était composé de matières organiques constituées par des débris végétaux mélangés à ceux du contenu intestinal et par des sels minéraux.

Ces sels minéraux étaient formés d'acide phosphorique, de chaux, de traces de magnésie et de silice.

Les résultats de ces analyses concordent, d'autre part, avec ceux que signalent Fontet dans sa thèse et que nous réunissons dans le tableau suivant :

DÉSIGNATION des matières.	MONGOUR.	MATHIEU. 1.	MATHIEU. 2.	ODDO.	LABOULBÈNE.	MARTIZ.
I. Matières organiques...	34,4	30,80	45,80	84	97,87	82
II. Matières minérales. Phosph. de chaux.....	0	64,2	46,68	»	»	»
Ph. ammoniaco-mag.	0	0	0	»	»	»
Ph. de magnésie	21,7 } 64,6	0 } 68,2	0 } 54,4	0 } 16	» } 2,13	» } 28
Carbonate de chaux..	43,9	3,418	5,14	»	»	»
Magnésie...	0	0	0	0	0	0
Mat. min. diverses...	0	1,155	2,58	0	0	0

Ces analyses montrent qu'il existe plusieurs types de calculs intestinaux, les uns à type organique, les autres à type minéral, dont nous apprendrons à connaître plus loin la véritable signification clinique.

8. Enzymes. — La *recherche qualitative* des ferments digestifs dans les fèces peut se faire de la manière suivante par le procédé de Léo, basé sur la propriété qu'a la fibrine du sang de se charger de ces ferments. Dans ce but, on met dans un petit sac de gaze 2 à 5 grammes de fibrine sanguine libérée de ses matières colorantes par le lavage à l'eau, et de ses ferments ainsi que des microbes qui s'y peuvent trouver par la cuisson, et l'on place ce petit sac dans des fèces fraîches réduites en pâte liquide par l'adjonction d'eau thymolée. Au bout de vingt-quatre heures, on retire le petit sac, on le vide, on lave la fibrine à laquelle restent adhérents les ferments, et l'on fait la preuve de leur présence par les essais de digestion artificielle. — Plus simplement on peut se contenter d'un extrait glycériné de fèces ou de filtrat de celles-ci mélangées avec de l'eau thymolée.

Pour reconnaître la présence de l'*amylase*, on mélange

dans un tube à réactif le flacon de fibrine ou l'extrait fécal aqueux ou glycériné avec 1 p. 100 de pâte d'amidon; on porte ce tube à l'étuve à 37° et, au bout de quelques heures, on y recherche par la solution iodoiodurée ou par la liqueur de Fehling l'état de digestion de l'amidon, qui renseigne ainsi d'une façon comparative sur la proportion d'amylase contenue dans les fèces et sur sa valeur digestive.

Pour la *trypsine*, on mélange l'extrait fécal en parties égales, avec une solution de soude à 1 p. 100 et un peu d'albumine coagulée; on porte à l'éther à 37°, et on recherche ensuite par la réaction classique du biuret comment cette albumine a été transformée en peptone.

On agit de même pour la *pepsine*, mais au lieu d'une solution de soude, il faut avoir recours à une solution d'HCl à 1 p. 1000.

Pour la recherche de la *lactase*, on précipite l'extrait thymolé ou chloroformé de fèces par un peu de lessive de soude et d'acétate de plomb neutre, en éloignant le plomb en excès par du sulfate de soude. Puis on ajoute 6 p. 100 de sucre de lait, et on porte pendant cinq à six heures à l'étuve à 37°; on recherche ensuite par la phénylhydrazine la transformation du lactose.

Pour la recherche de l'*invertine*, on agit de même, si ce n'est qu'on ajoute, au lieu de lactose, du sucre de canne dont on recherche ensuite le degré de transformation.

Quant à la *mesure quantitative* de l'amylase, par exemple, on peut avoir recours à la *méthode de diastasimétrie* de Roberts, qui consiste dans le procédé suivant : 10 grammes de fèces sont soigneusement mélangés avec 90 centimètres cubes d'eau thymolée, puis filtrées ; on neutralise le filtrat avec une solution décinormale de soude. Puis on mélange 10 centimètres cubes d'une solution de colle d'amidon à 1 p. 10 avec 10 centimètres cubes de l'ex-

trait fécal; le tout est porté à l'étuve à 40°. A l'aide d'une solution iodoiodurée, on examine de temps en temps un petit échantillon de ce mélange au point de vue de son changement de couleur, en déposant, par exemple, à l'aide d'un agitateur en verre, de petites gouttes de l'extrait fécal sur une assiette en porcelaine. On considère la réaction comme terminée quand la solution iodoiodurée ne donne plus de coloration; c'est ce que Roberts appelle le *point achromic*. On note alors le temps employé, lequel est, jusqu'à un certain point, inversement proportionnel à la quantité de ferment.

Pour mesurer la quantité d'enzymes protéolytiques contenue dans les excréments, on peut se servir, comme pour le suc gastrique, de tubes de Mette d'albumine coagulée, que l'on fait digérer à l'étuve dans la macération aqueuse de fèces, et dont on mesure ensuite avec le microscope, à l'aide d'une lamelle graduée, la quantité d'albumine digérée.

9. Bases xanthiques. — Acide urique. — Weintraud a signalé, le premier, en 1895, la présence d'*acide urique* et de *bases xanthiques* dans les fèces. Il fixe entre 100 et 500 milligrammes par jour chez l'homme la quantité de bases xanthiques éliminées. — Petren fixe l'azote des bases xanthiques à 1,8 p. 100 de l'azote des fèces fraîches, et à 0,15 p. 100 des fèces desséchées.

Nous renvoyons aux travaux de ces auteurs ainsi qu'à ceux de Parke et de Micko ceux que ces questions intéresseraient; ils y trouveront signalées la méthode de Krüger-Wulf pour l'extraction de tous les corps xanthiques, et celle de Ludwig-Salkowski pour le dosage de l'acide urique.

10. Urée. — On démontre la présence de l'*urée* dans les fèces par les méthodes suivantes : une certaine quantité de fèces est traitée par trois à quatre fois sa quantité d'alcool,

filtrée après vingt-quatre heures, puis le précipité est de nouveau lavé sur un filtre avec de l'alcool; ce filtrat est ensuite incorporé et l'alcool distillé. Le résidu est précipité avec l'acide nitrique; on laisse reposer pendant quelques heures cette bouillie en voie de cristallisation; on presse entre du papier brouillard la masse cristalline qui s'est formée, on la dissout dans l'eau et on verse dans la solution du carbonate de baryte, jusqu'à formation d'acide carbonique. On évapore ensuite le liquide au bain-marie jusqu'à dessiccation, et on traite le résidu desséché avec de l'alcool à chaud. Pendant l'évaporation, l'urée cristallise en cristaux rhomboïdes, longs et très minces. Si on a une quantité suffisante de fèces, et si celles-ci sont riches en urée, on pourra faire les réactions suivantes :

1° Un échantillon de cristal est dissous dans une goutte d'eau sur le porte-objet, traité par une ou deux gouttes d'acide nitrique en concentration moyenne, recouvert d'une lamelle et soumis à l'examen microscopique. On aperçoit alors les tables à quatre côtés caractéristiques du nitrate d'urée.

2° Une solution concentrée déterminée de cristaux est chauffée avec un peu de mercure métallique et une goutte d'acide nitrique; on constate alors une production considérable de gaz (CO^2 et Az).

3° On chauffe dans un vase à réactif des cristaux desséchés, et on ajoute une trace de soude et une goutte d'une solution diluée de sulfate de cuivre. La formation d'une coloration rouge indique la présence de l'urée (von Jackhs).

11. Fer. — Chaux. — Acide phosphorique, etc. — Si nous reparlons ici du fer, de la chaux, de l'acide phosphorique, etc., dont nous avons déjà parlé à propos des résidus minéraux d'origine alimentaire, c'est qu'il apparaît nettement, d'après les travaux récents, que l'intestin est une

voie d'excrétion ordinaire pour ces corps provenant cette fois de nos tissus ; pour le fer, il semble même que ce soit là sa voie d'élimination principale.

Mayer, en effet, a dosé le fer dans les matières fécales de l'homme. Il a trouvé 20 milligrammes par vingt-quatre heures. Stokmann et Grieg donnent un chiffre plus faible. Lapicque conclut, dans sa thèse, que la quantité de fer excrété par le tube digestif de l'homme en vingt-quatre heures est d'environ 20 à 30 milligrammes ; et comme preuve que ce fer ne revient qu'en partie au fer ingéré avec les aliments et non absorbé, c'est-à-dire au fer résiduel, mais au contraire pour la plus grande partie au fer excrémentitiel, c'est-à-dire au fer rejeté après assimilation organique, nous avons les expériences de Voit, faites sur des anses intestinales de chiens isolées en anneau, suivant le procédé d'Hermann, nous avons les expériences de Forster faites chez des gens à jeun, enfin les constatations de Guilleminot qui donne le méconium du fœtus comme renfermant toujours du fer (environ $0^{mm},5$). Le fait de l'élimination excrémentitielle du fer par l'intestin est donc un fait hors de doute, et un fait d'une certaine importance qui a permis aux physiologistes modernes de connaître le cycle biologique du fer et, par suite, comme le montre Lambling dans une revue sur la pénétration et la répartition du fer dans l'organisme, d'appliquer les notions scientifiques ainsi acquises aux constatations anciennes de la thérapeutique clinique.

Nous ne pouvons reproduire ici toute la technique employée par Lapicque (1) pour doser le fer dans les matières fécales ; nous nous contenterons de dire ici que ce dosage est fait par le procédé de la colorimétrie après destruction

(1) Nous renvoyons aux pages 28 et suivantes de sa thèse.

de la matière organique non par calcination, mais par traitement par l'acide azotique au sein d'une petite quantité d'acide sulfurique.

Telles sont, énumérées dans les différents paragraphes de ce chapitre, les substances qui peuvent entrer dans la constitution des matières fécales ; nous nous sommes appliqué à les décrire aussi minutieusement que possible, cherchant uniquement à les caractériser par leur aspect macroscopique, microscopique et leur formule chimique.

CHAPITRE IV

SUBSTANCES CONSTITUANTES DES FÈCES EN PARTICULIER CONSIDÉRÉES DANS LEUR RAPPORT AVEC LES CONDITIONS QUI LES ENGENDRENT.

Dans ce chapitre, reprenant une à une les différentes parties constituantes des fèces, nous chercherons avant tout à exposer les conditions d'ordre physiologique, anormal ou pathologique, qui y déterminent leur présence et y font varier leur proportionnalité relative, réservant d'en déduire les conclusions cliniques dans un chapitre ultérieur.

I. — CARACTÈRES PHYSIQUES GÉNÉRAUX DES FÈCES

1° **Quantité des fèces fraîches.** — Nous avons déjà indiqué, par ailleurs, la quantité des fèces à l'état normal, et nous avons vu comment elle pouvait varier avec la *quantité et la qualité de la nourriture.* Cette dernière y joue en effet un grand rôle, car, suivant que nos aliments contiendront plus ou moins de substances inattaquables par les sucs digestifs, d'autant seront augmentés les déchets alimentaires ; c'est ainsi, par exemple, qu'en ce qui concerne la nourriture animale, des morceaux d'os, des cartilages, des poils, des plumes, des écailles, des coques d'œuf, etc., ou pour la nourriture végétale, les enveloppes cellulosiques des graines, les parties ligneuses des plantes, influeront considérablement sur le rendement digestif et la composition normale des fèces. Mais aussi le mode de préparation culinaire a, sur ce fait, une grande importance. Il

est en effet des aliments qui, suivant leur degré de cuisson ou leur mode de préparation, passeront non digérés dans le tube intestinal et feront varier à leur tour à la fois l'aspect qualitatif et quantitatif des fèces. C'est ainsi que la viande trop cuite est plus difficilement attaquable par les sucs digestifs qu'une viande dite saignante, tandis qu'au contraire une lente cuisson favorisera la digestion des légumes frais ou secs, bien hachés ou bien écrasés.

La quantité des matières fécales peut encore être influencée par de nombreuses causes, dont l'une des plus importantes est assurément *le trouble dans le fonctionnement des organes digestifs*. Ainsi l'absence des sécrétions pancréatique et biliaire ou des troubles de résorption entraînent avec eux de tels dérangements de digestion, que la quantité des fèces s'en trouve augmentée. Nous avons, dans notre thèse (1), donné de nombreux exemples de ces faits, nous ne les reprendrons point ici. Par contre, nous citerons le tableau suivant, emprunté à Schmidt, qui le prouve surabondamment :

Quantité de fèces excrétées après trois jours de prise du repas d'épreuve de Schmidt et Strassbürger.

INDIVIDUS SAINS. Fèces fraîches.		INDIVIDUS MALADES. Absence de bile.		INDIVIDUS MALADES. Dyspepsie intestinale et entérite.	
	Grammes.		Grammes.		Grammes.
K.....	219	G.....	497	B.....	465
L.....	259,5	V.....	1147	T.....	680
W.....	270	D.....	985	K.....	922
Moyenne..	249,5	Moyenne..	876,3	Moyenne...	689

(1) Gaultier, *Essai de Coprologie clinique*, Paris, 1905.

La quantité des fèces peut encore se trouver augmentée du fait de la présence de produits pathologiques de l'intestin, tels qu'abondantes masses de mucus, fausses membranes, grandes hémorragies, pus, sérum sanguin exsudé ou transsudé, débris de tumeurs, abondantes colonies microbiennes, etc., différentes particularités qu'il s'agira d'établir pour utiliser la notion de quantité des matières fécales dans un but de diagnostic.

2° **Consistance, forme et cohérence.** — La *consistance* des fèces, que nous connaissons à l'état normal, peut, elle aussi, être modifiée, soit *par le fait de l'alimentation* : une alimentation purement carnée donnant lieu à des fèces dures et sèches, le régime végétarien donnant lieu plutôt à des fèces molles et abondantes, comme la bouse de vache par exemple, soit *du fait des sucs digestifs déversés en quantité anormale*, soit encore *par les troubles de résorption* d'une muqueuse insuffisante ; ainsi l'absence de suc biliaire entraîne-t-elle le plus souvent une constipation très marquée avec formation de selles blanches et dures ; une grande quantité de bile amène au contraire des selles liquides, vert noirâtre et fréquentes ; l'absence de suc pancréatique donne lieu à des selles molles et graisseuses ; une absorption amoindrie donne également lieu à des selles liquides.

La *consistance* des fèces peut encore être modifiée par les substances excrétées par la muqueuse intestinale, ainsi sont liquides les selles du choléra par exsudation de sérum ; enfin certaines colonies microbiennes peuvent déterminer, par leurs produits de fermentation, des selles molles, pâteuses ou liquides, de même que certaines substances introduites accidentellement, par leurs propriétés astringentes ou purgatives, peuvent donner lieu à des selles dures ou molles.

La *forme* peut varier également beaucoup ; au lieu de

cette colonne cylindrique que nous avons décrite comme caractéristique des fèces normales de l'adulte, on peut voir aussi ces colonnes présenter à leur surface des cannelures et des creux, correspondant aux replis de la muqueuse intestinale, indices certains que les matières ont séjourné plus longtemps que de coutume dans l'intestin ; dans certains cas même de séjour très prolongé, la colonne se fragmente en petites boules dures comme des crottes de mouton, constituant ce qu'on nomme des scyballes. D'autres fois la colonne de fèces est amoindrie, aplatie, tordue, indice d'un spasme intestinal ou d'une tumeur; dans le cas de rétrécissement du rectum, par exemple, les matières sont comme rubannées, passées à la filière.

De même, au point de vue de la *cohérence*, on peut voir beaucoup de types s'écartant de la normale; c'est ainsi qu'on peut voir, dans les cas pathologiques, des fèces composées à la fois de parties solides ou liquides, liées ou entremêlées, parfois mousseuses, parsemées de bulles de gaz, rugueuses, contenant des débris d'aliments non digérés ou des produits pathologiques de l'intestin plus ou moins intimement mélangés à leur masse.

3° **Quantité des fèces sèches.** — Le *rapport du poids des fèces sèches au poids des fèces fraîches* peut varier dans de fortes proportions suivant les circonstances. Tout d'abord la nature de l'*alimentation* : c'est ainsi qu'avec une alimentation végétale, au lieu des chiffres normaux de 78 p. 100 d'eau, et 22 p. 100 de substances sèches, nous avons trouvé 87 p. 100 d'eau et 13 p. 100 de substances sèches en moyenne ; qu'avec une alimentation carnée, nous avons obtenu les chiffres de 78 p. 100 d'eau et 32 p. 100 de substances sèches ; de même une grande quantité de nourriture mixte entraînant une débâcle rapide des fèces nous a permis de constater des chiffres tels que 90 p. 100 d'eau et 10 p. 100

de substances sèches. Le tableau suivant de Rübner confirme d'ailleurs ces données personnelles :

NATURE de l'alimentation.	POIDS de l'aliment ingéré.	FÈCES fraîches.	FÈCES sèches.	RAPPORT	
				Eau.	Substances sèches.
	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.
Viande.	1172	53	17,2	67,6	32,4
Lait.....	2438	96	24,8	74,2	25,8
—	2050	96	22,3	76,8	23,4
—	4100	241	50	79,3	20,7
Choux	3831	1670	73,8	95,7	4,3
Petits pois... ...	»	»	»	86,6	13,4
Carottes.....	5133	1092	85	92,3	7,7
Pommes de terre.	»	»	»	85	15
Riz	638	195	27,2	86,1	13,9
Pain.....	1237	109	28,9	73,5	26,5
—	689	95	23,5	75,4	24,7
Graisse	545	259	46,5	84,5	15,5
Graisse.....	611	375	56	85,1	14,19

Les *troubles de résorption* au niveau du gros intestin nous ont montré que la proportion d'eau augmente (93 à 94 p. 100), tandis que le poids des fèces sèches diminue ; tels sont les chiffres que nous avons obtenus chez un chien après exclusion du gros intestin. Par une série d'expériences, que nous avons entreprises chez des chiens auxquels nous arrivions à exclure alternativement le gros intestin en entier ou la presque totalité de l'intestin grêle (1), nous avons pu nous rendre compte que c'est au niveau du gros intestin que se font particulièrement la résorption de

(1) Voir notre thèse, p. 54.

l'eau et la dessiccation des matières fécales. Les troubles de résorption au niveau du gros intestin s'accompagnent en effet d'une augmentation de quantité d'eau par rapport aux substances sèches qui restent en poids absolu dans les chiffres normaux, c'est-à-dire que tout ce qui, dans la transformation des aliments, a pu être absorbé, l'a été en grande partie par l'intestin grêle et que les substances sèches n'en représentent que les déchets inassimilables ; tandis que les troubles de résorption au niveau de l'intestin grêle entraînent d'une part une augmentation considérable de la quantité d'eau par rapport aux substances sèches, mais d'autre part une augmentation notable, eu égard à la normale, des poids respectifs absolus de ces deux éléments. Cela s'explique dans ce dernier cas, par le fait que des particules alimentaires transformées par les sucs digestifs n'ont pu être résorbées, en sorte qu'il y a là un moyen d'interpréter le rôle des divers segments de l'intestin dans le fonctionnement général du tube digestif.

Les *modifications dans la sécrétion des sucs digestifs* sont encore un facteur de la plus haute importance dans les changements du rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches, vraisemblablement par les troubles de motricité intestinale qu'elles entraînent ; c'est ainsi qu'en cas de suppression de la bile, nous avons trouvé avec retard dans les selles une diminution d'eau de 67 p. 100 et une augmentation de substances sèches de 33 p. 100 en moyenne ; en cas de sécrétions biliaire et pancréatique supprimées, avec fréquence des selles, une augmentation d'eau (88 p. 100) et une diminution des substances sèches (12 p. 100 en moyenne).

4° **Couleur**. — La *couleur* des fèces est modifiée également par les différents facteurs que nous avons vus entrer en ligne de compte dans la constitution des fèces. L'*ali-*

mentation y joue tout d'abord son rôle, si bien que Voit aurait pu dire qu'à la campagne, rien qu'en observant les excréments déposés au bord des chemins, on peut savoir de suite le mode d'alimentation de la population ; là où les habitants se nourrissent exclusivement ou spécialement de végétaux, les matières fécales présentent une couleur *verdâtre*, et là où la viande constitue le principal aliment, les matières fécales prennent une coloration *foncée* ; le régime lacté enfin donnerait lieu à la formation de fèces *blanc grisâtre*. Cette variation dans la coloration des matières fécales suivant le mode d'alimentation a du reste été utilisée par certains auteurs, comme nous l'avons vu plus haut, comme un moyen de délimitation des résidus alimentaires correspondant à un repas donné. Cependant Lynch s'élève contre cette assertion presque générale et prétend que ces variétés de coloration avec les différents régimes n'existe que lorsque les résidus alimentaires sont insuffisamment digérés, soit à cause d'une trop grande abondance des ingesta, soit à cause d'une insuffisance du tube digestif.

Chez le nourrisson, la suralimentation lactée peut amener aussi, dans certains cas, des *selles blanches* des plus caractéristiques ; selles spéciales, pâteuses, de consistance mastic, récemment bien étudiées par notre confrère le Dr Juillet (1), qui a bien voulu s'inspirer de nos méthodes de recherches pour en déterminer avec exactitude la cause efficiente.

En dehors de l'alimentation, la *présence de certains microbes* peut entraîner des variations de couleur des fèces, témoin les *selles vertes* des nourrissons atteints de cette variété d'entérite bien étudiée par Lesage ; de même quelques médicaments amènent des changements de coloration

(1) Juillet, Thèse de Paris, 1905.

dans les selles, tel le bismuth qui leur donne une coloration *noire*, ou le calomel, une coloration *verte*.

A côté de ces premiers faits, les *troubles dans le fonctionnement des glandes digestives* peuvent à leur tour être cause de changements de coloration dans les fèces. Ainsi l'absence de suc biliaire donne lieu à des selles blanches, *argileuses*, totalement décolorées; l'absence de suc pancréatique donne lieu à ces selles blanc grisâtre qui constituent la *stéarrhée graisseuse*; par contre, une trop grande abondance de pigments biliaires entraîne une coloration *vert noirâtre* des fèces, comme par exemple dans la maladie de Hanot.

Parmi les causes engendrant des modifications dans la coloration des excréments, il faut encore tenir compte de la *durée de leur séjour* dans l'intestin, dépendant de la motricité de cet organe; c'est ainsi que ceux qui y séjournent plus longtemps que la normale y prennent une couleur *ocre plus foncée*.

Enfin les nombreux *troubles pathologiques de la muqueuse* influent encore sur cette coloration, c'est ainsi que le sang leur donne ou une teinte uniformément *rouge*, s'il provient des parties inférieures du tube digestif, ou noirâtre comme du goudron, comme de la poix, le *mælena* en un mot, s'il provient des parties supérieures.

Dans toutes ces modifications de la couleur, il faut, pour que l'interprétation clinique ne soit pas entachée d'erreur, écarter les conditions qui pourraient les fausser, telles que l'*action de l'air et de la lumière* qui changent toujours au bout d'un certain temps la coloration des matières fécales, puisque, sous leur action, les fèces ocre jaunâtre des adultes se foncent au point de devenir noires, et que les fèces jaunes des nourrissons deviennent vertes par oxydation de la bilirubine.

5° **Odeur.** — Je n'insisterai point sur ce caractère que nous avons, dans le chapitre précédent, essayé de définir

dans son état normal. Nous nous contenterons de dire ici que le seul fait de constater à l'examen des selles d'un nourrisson, par exemple, une odeur intense telle que celle qui se développe par suite des acides de fermentation (butyrique, lactique, acétique) ou des produits aromatiques, skatol par exemple, *odeur de pourriture*, suffit à orienter le diagnostic vers l'existence de perturbations digestives dont un examen plus complet des fèces nous indiquera la nature. En règle générale, on peut affirmer que cette odeur nauséabonde et si prononcée est souvent due, chez l'enfant comme chez l'adulte, à l'abondance des résidus mal digérés qui fermentent ou se putréfient dans le canal intestinal ; si bien qu'en définitive toutes les causes capables d'entraîner avec elles cette augmentation du nombre des résidus alimentaires mal digérés auront du même coup pour effet de modifier dans le sens de la puanteur l'odeur normale des fèces, par elle-même déjà fort désagréable.

6° **Réaction.** — La réaction neutre ou très légèrement alcaline qui caractérise les fèces normales peut être modifiée dans différentes circonstances ; elle peut devenir franchement *alcaline* quand la putréfaction des matières albuminoïdes est exagérée, mais c'est là une constatation plutôt rare et d'une importance clinique bien moindre que la réaction *acide* que nous allons étudier.

Nous avons déjà dit comment on peut la rechercher qualitativement à l'aide du papier de tournesol ; aussi dans ce chapitre, nous n'indiquerons que la façon de la doser quantitativement.

Analyse quantitative de la réaction acide. — On prélève une petite quantité de la dernière garde-robe, quantité toujours la même en volume si liquide, en poids si solide, que l'on dilue dans une quantité connue d'eau distillée, puis, en présence de la phénolphtaléine, à l'aide d'une

liqueur de soude titrée, on dose par un facile calcul l'acidité pour 1000 des matières fécales ; dosage comparatif qui ne donne point les poids réels des acides organiques entrant dans la constitution de cette acidité totale, mais dosage comparatif suffisant en clinique pour permettre d'apprécier le fonctionnement du tube digestif. Si on emploie une solution de soude titrée de telle sorte que 1 centimètre cube sature $0^{gr},005$ d'HCl et si pour 5 grammes de matières fraîches, il a fallu 2 centimètres cubes pour obtenir la saturation de l'acidité, on dira que cette acidité équivaut à 2 grammes pour 1000.

$$\text{Ex. : } \frac{0^{gr},005 \times 1000 \times 2}{5} = \frac{10}{5} = 2.$$

Cette réaction acide que nous pouvons ainsi mesurer est tout d'abord *sous l'influence de la nourriture*; car, en effet, toutes les fois qu'on augmente l'alimentation hydrocarbonée, soit que, suivant l'opinion courante, il se soit produit des processus de fermentation exagérés, soit encore que l'HCl n'ait pu être neutralisé dans l'estomac par les hydrocarbones, comme il l'est en présence des albuminoïdes et se trouvant libre en plus grande quantité, ait donné lieu à une acidité du contenu intestinal qui se poursuit à travers tout le conduit sans pouvoir être saturée. Également, les fèces d'un régime graisseux peuvent présenter une réaction acide quand une trop grande alimentation en graisses surcharge l'intestin, dont le pouvoir absorbant pour les graisses, cependant bien dédoublées, se trouve débordé ; cette acidité est due dans ce cas à des acides gras qu'il est facile de caractériser par les divers réactifs qui leur sont propres. Mais l'alimentation n'est pas le seul facteur capable de modifier cette réaction acide des matières, c'est ainsi que lorsque l'alimentation est normale, quand il n'existe aucun autre signe capable de faire penser à un défaut des sécrétions

glandulaires de l'intestin, la stagnation des fèces dans cette partie du tube digestif, où se fait encore sentir la réaction de l'estomac, entraîne l'acidité des fèces. Ainsi donc, une *motricité intestinale affaiblie*, au moins en ce qui concerne l'intestin grêle, peut être cause de cette modification. A leur tour, des *troubles de résorption intestinale*, toujours en cas de régime normal, peuvent entraîner une réaction acide des fèces. Cette acidité est exagérée quand on donne une alimentation hydro-carbonée ; elle se montre encore d'autant plus augmentée que la quantité de graisses alimentaires est plus considérable, trahissant ainsi le fait d'une décomposition des graisses neutres dont les acides gras sont incomplètement résorbés. Cette acidité des matières, variant avec les troubles de résorption, nous apparaît nettement dans le tableau suivant où, en face des affections ntestinales présentant des altérations marquées de la muqueuse résorbante, se trouve inscrit le taux de la réaction acide que présentaient les selles, dans ces divers cas.

Maladies.	Taux de l'acidité pour 1000.
Cholérine	11,20
—	7,60
Tuberculose intestinale	3,30
—	2,90
—	2,70
Maladie mitrale avec congestion veineuse des parois intestinales	1,60
Cirrhose atrophique avec congestion veineuse des parois intestinales	6,20
Péritonite tuberculeuse	2,50
Fièvre typhoïde	1,10
—	0.60
—	0,90

Un quatrième facteur est encore capable de modifier la réaction des fèces : c'est l'*insuffisance des sécrétions glandulaires*. On sait en effet que, normalement, le chyme

franchissant le pylore se présente avec une acidité de 1gr,80 environ, il est donc facile de concevoir que l'absence ou seulement la diminution d'une sécrétion biliaire alcaline qui, normalement, doit aider à neutraliser cette acidité due à la sécrétion gastrique, peut entraîner l'acidité des matières, d'autant plus facilement que les processus de fermentation intestinale viennent surajouter leur action à la cause première de l'acidité intestinale qui est, nous le savons, sous la dépendance de l'acidité gastrique. L'absence de sécrétion pancréatique, pour les mêmes raisons, semble devoir, *a priori*, entraîner la présence d'une réaction acide des fèces; au contraire, elle entraîne le plus souvent une réaction alcaline ou ne modifie pas la réaction, soit que les processus de putréfaction des albuminoïdes incomplètement digérés s'accomplissant dans le gros intestin entraînent une réaction alcaline, soit que les processus de fermentation des hydrates de carbone à leur tour mal digérés déterminent une acidité du contenu intestinal que les premiers compensent, entraînant dans leur résultante une réaction neutre. Ce rôle de l'insuffisance des sécrétions glandulaires comme facteur de l'acidité des matières fécales nous est prouvé dans le tableau suivant où le taux de la réaction se trouve mis en face d'affections où existait ce défaut ou cette insuffisance de la sécrétion des glandes intestinales.

Maladies.	Taux de l'acidité pour 1000.
Lithiase biliaire	2,50
—	3,10
—	3,80
Cirrhose atrophique	6,20
— hypertrophique	9,50
Cancer de la tête du pancréas	4,30
Kyste hydatique du foie avec cirrhose	2,20
Hépatite aiguë avec pancréatite	5,60
Ictère catarrhal	2,20
—	1,70

Comme nous le verrons dans un autre chapitre, c'est cette notion bien établie qui nous a permis d'envisager l'étude d'une variété de diarrhée dite idiopathique, assez fréquente chez l'adulte, qui est, comme nous l'avons démontré, sous la dépendance de la chlorhydrie stomacale. L'HCl, en se combinant avec les bases rencontrées dans l'intestin, empêche la saturation des acides de fermentation qui donnent en dernière analyse aux matières leur réaction acide.

II. — RÉSIDUS ALIMENTAIRES, MICROBES ET PARASITES INTRODUITS ACCIDENTELLEMENT AVEC LES ALIMENTS DANS LE TUBE DIGESTIF.

1° *Résidus alimentaires.*

A. — Résidus provenant des aliments protéiques.

a) **Constatations microscopiques.** — 1. Fibres musculaires. — On rencontre constamment des *fibres musculaires* dans les selles normales d'individus se nourrissant de viande, mais, comme l'a déjà fait remarquer Nothnagel, celles-ci n'y sont jamais qu'en très petite quantité ; Lynch prétend même qu'on ne doit jamais les y trouver, mais, par contre, elles peuvent s'y rencontrer dans des proportions plus ou moins considérables, soit que les aliments dont elles proviennent aient subi une préparation culinaire insuffisante, soit que ces aliments aient été introduits dans le tube digestif en trop grande quantité, soit encore que ce dernier, par un des appareils destinés à les transformer, soit devenu inapte à cette préparation. Il semble prouvé, d'après les recherches de Schorlemmer, effectuées après repas d'épreuve, que l'apparition des

fibres musculaires dans les fèces en plus grande quantité qu'à l'état normal *n'est nullement sous l'influence d'un trouble stomacal, mais est plutôt le fait d'un trouble intestinal* au sens le plus large du mot, plus particulièrement d'un *trouble de l'intestin grêle*, car passé la valvule de Bauhin, l'ensemble des processus protéolytiques est sinon nul, du moins beaucoup amoindri. Ainsi peut-on dire que la grande abondance de fibres musculaires dans les matières fécales, quand l'alimentation est réglée de façon à ne point excéder la capacité digestive, est l'indice d'un trouble dans le fonctionnement intestinal. Mais il faut ajouter que si une motricité exagérée peut contribuer à cette anomalie ou si un trouble d'absorption peut parfois en être la cause, c'est plutôt à un trouble sécrétoire et principalement à un amoindrissement de la fonction pancréatique que semble dû ce syndrome. D'après Lynch, on pourrait, jusqu'à un certain point, vérifier par le seul examen microscopique si la digestion incomplète de ces fibres musculaires est due à la *mauvaise qualité de la viande*, si le sujet a *mal mastiqué*, ou s'il a ingéré une *quantité d'aliments excessive*.

Dans le *premier cas*, on observerait les résidus de fibres musculaires épaisses et dures dont l'aspect et l'épaisseur même permettent de voir qu'elles sont difficilement digérables.

Dans le *deuxième cas*, on trouverait plus particulièrement des résidus musculaires de grande dimension, sous la forme de fibres longues, bien conservées ou en partie seulement, à peine digérées.

Dans le *troisième cas*, même quand la viande provient d'un animal jeune, même quand elle est facile à digérer et qu'elle a été bien mastiquée, si elle a été ingérée en quantité excessive eu égard à la capacité digestive individuelle,

les résidus musculaires apparaîtraient dans les fèces en très grande quantité et spécialement en petits fragments plus ou moins altérés sous l'influence des sucs digestifs, les uns bien striés, les autres sans strie ou à peine striés, de forme variable, ovale, ronde, rectangulaire ou quadrangulaire, faciles à confondre sans les réactions microchimiques avec les savons jaunes de calcium.

2. Coagulums de caséine. — Ceux-ci ne se rencontrent que dans les fèces de gens nourris exclusivement de lait, par conséquent surtout dans les fèces de nourrisson. Quand on les voit en grand nombre et sous l'aspect de vrais coagulums, ils sont l'indice de conditions anormales, le plus souvent de troubles pathologiques de l'intestin.

3. Tissu conjonctif. — On ne trouve point, à l'état normal, dans les fèces d'individus sains ou nourris rationnellement, de débris de *tissu conjonctif*. Leur *apparition est sous la dépendance de la qualité de la viande*; c'est ainsi que la viande crue ou fumée laisse plus de débris de tissu conjonctif, à proportions égales, que la viande cuite. Aussi peut-on dire qu'en l'absence de troubles digestifs, la crudité de la viande et son insuffisance de mastication sont cause de la présence en abondance de fibres de tissu conjonctif. En effet, Schmidt a pu se rendre compte qu'après un repas d'épreuve composé de 100 grammes de viande de bœuf écrasée à la machine et très légèrement rôtie (bœuf saignant) le tissu conjonctif est totalement absorbé et ne laisse aucun résidu, et comme d'autre part il a constaté, avec Boas, avec Sweig et d'autres que le suc pancréatique est incapable de digérer le tissu conjonctif non cuit, on peut, par l'examen ci-dessus, faire jusqu'à un certain point un diagnostic différentiel entre un trouble stomacal et un trouble pancréatique; la présence en abondance de tissus conjonctifs dans les fèces ayant la signification d'un *trouble*

stomacal accusé. Lynch se refuse à se ranger à ce dernier avis et pense que la présence de grandes quantités de débris de tissu conjonctif dans les fèces se montre quand il y a à la fois des perturbations de la digestion gastrique et de la digestion intestinale, ce qui est souvent la règle, étant donnée la solidarité fonctionnelle du tractus digestif. Il ajoute que cette diminution de la capacité digestive individuelle en ce qui concerne le tissu conjonctif est plus accentuée encore quand les perturbations ci-dessus décrites s'accompagnent d'intenses fermentations et putréfactions intestinales, ainsi que d'une insuffisance marquée dans la sécrétion des sucs digestifs.

4. Fibres élastiques. — En général, dans toutes les fèces, qu'elles soient pathologiques ou normales, on rencontre des *fibres élastiques*, car celles-ci se digèrent très lentement et très difficilement. Leur nombre variera naturellement avec la *variété de nourriture*; c'est ainsi que des parties de viande contenant beaucoup d'aponévroses, de ligaments, de tendons, d'artères, etc., c'est-à-dire dans la viande de boucherie ce que l'on appelle vulgairement les bas morceaux, laissent beaucoup de résidus de fibres élastiques. Par contre, les gens qui mâchent convenablement leurs aliments, mangent lentement et ingèrent des quantités modérées de tissu élastique, digèrent et utilisent toutes les fibres qu'il contient, dont on ne retrouve plus que de faibles traces dans les fèces. En dehors des conditions d'alimentation, des *troubles de la digestion* sont également capables de provoquer leur apparition en grand nombre dans les déjections; c'est ainsi que l'insuffisance de sécrétion des sucs gastrique et intestinaux, chargés de digérer le tissu conjonctif qui réunit ces fibres élastiques, intervient pour sa part dans l'abondance de leurs résidus fécaux.

b) **Constatations chimiques.** — 1. Azote total. — Nous avons déjà dit plus haut que l'azote que l'on dose dans les excréments et que l'on exprime souvent dans les recherches sur la digestibilité des aliments en albumine non absorbée est représenté d'une part, au *point de vue physiologique*, non seulement par l'azote des aliments, mais encore par l'azote des éléments usés du tractus digestif; d'autre part, qu'au *point de vue chimique*, comme Lambling le fait à juste raison remarquer, cet azote ne provient pas seulement des albuminoïdes non absorbés, mais encore presque toujours soit de matériaux azotés plus simples (leucine, tyrosine, acide choloïdique, etc.), soit des substances azotées non digestibles (telles que nucléine, mucine, substance cornée, etc.).

Il est donc difficile de tirer une indication diagnostique de la constatation globale de l'azote total des fèces comparé à l'azote des aliments. Néanmoins nous verrons plus loin comment on peut utiliser cette notion, d'une part pour établir le bilan nutritif complet d'un individu quelconque; d'autre part, pour connaître le fonctionnement digestif de tel ou tel malade; aussi donnerons-nous ici quelques chiffres qui représentent la quantité d'azote total contenue dans les fèces d'un sujet normal et signalerons-nous les quelques conditions relevant soit de l'alimentation, soit de troubles pathologiques qui la font varier.

Pour interpréter la présence de l'azote total dans les fèces, il faut d'abord bien savoir que les résidus alimentaires, ainsi que nous nous sommes déjà expliqué sur ce point dans l'introduction de ce précis, constituent une très petite partie des fèces, et que, quelle que soit la quantité de substances albuminoïdes ingérées, quand les fonctions digestives se font normalement, l'azote total varie peu, ainsi

qu'en témoignent les tableaux suivants; le premier tableau ne considérant que la *quantité de l'alimentation*.

Viande ingérée. Grammes.	Matières fécales sèches par jour. Grammes.	Azote p. 100 dans les fèces. Grammes.
1 100	7,60	6,50
500	5,10	6,50
800	7,50	6,50
1 000	9,96	6,50
1 500	11,30	6,50
1 500	12,80	4,19
1 500	9,00	6,50
2 000	12,30	6,50
2 000	10,00	6,50
2 200	26,50	6,24
2 500	15,40	6,50
600	5,00	5,63
300	4,10	6,50

Le deuxième tableau envisageant la *qualité de l'aliment*.

Aliments.	Aliments secs.	Azote dans les aliments secs. p. 100.	Fèces sèches.	Azote dans les fèces sèches p. 100.
Viande	367	14,11	17,2	6,73
Œufs	247	8,36	13,0	4,70
Lait	377	4,88	34,4	4,55
Pois	678	3,91	86,2	7,34
Pain	595	1,63	26,2	8,38
Nouille	743	1,63	36,3	6,37
Macaroni	625	2,00	27,00	6,88
Pain bis	765	1,74	115,8	3,68
Maïs	641	1,73	49,3	4,60
Riz	552	1,54	27,2	7,85
Pommes de terre	819	1,40	93,8	3,93
Carottes	352	1,84	85,1	3,01

Il résulte de ces tableaux que, dans des conditions normales, la variation de la nourriture fait peu changer la quantité d'azote total des fèces qui reste en moyenne au-

tour de 5 à 6 p. 100 de l'azote alimentaire. Aussi les variations que l'on pourra observer pourraient avoir une certaine importance pour l'interprétation du fonctionnement du tube digestif, si, comme nous l'avons déjà dit, il n'était impossible dans ces cas de savoir la part qui revient aux résidus alimentaires digérés et celle qui revient aux produits de sécrétion ou d'excrétion de la muqueuse intestinale. C'est ainsi que l'on pourra constater une plus grande proportion d'azote dans les fèces en cas d'insuffisance hépatique ou pancréatique puisque, en cas de fistule biliaire chez des animaux, on peut trouver 13 à 17 p. 100; qu'en cas de fistule pancréatique nous avons, dans nos recherches, rencontré 26 à 33 p. 100, tandis qu'Abelmann, chez des chiens dépancréatés, a pu constater 44 p. 100 et Sandmeyer et Rosenberg 52 à 65 p. 100. Enfin, des troubles de résorption intestinale entraînent une proportion de 30 à 35 p. 100, suivant les quelques cas que nous avons pu examiner.

Nous verrons dans le prochain chapitre l'intérêt diagnostic que l'on peut tirer de ces formules coprologiques.

2. Albumine. — Albumoses. — Peptones. — La présence de ces différents corps albuminoïdes *fait défaut absolument dans le méconium* et dans les fèces du jeûneur. On en peut donc conclure que, chez un individu normal, leur existence ne peut être liée qu'à l'excès de nourriture, entravant la marche régulière de leur résorption. Et, en effet, chez l'adulte bien portant, on n'en trouve jamais trace. Par contre, chez le nourrisson, Wegscheider, Uffelmann et Blauberg considèrent qu'ils y sont d'une façon constante, peut-être en plus grande abondance dans les garde-robes de nourrissons élevés avec du lait de vache que dans celles d'enfants nourris au sein, fait qui s'explique parce que la quantité de ces dernières est elle-même plus considérable.

En dehors de cette cause capable de les faire ainsi apparaître dans les fèces, je veux dire la *surcharge alimentaire*, les corps ci-dessus nommés peuvent s'y rencontrer encore *dans de nombreuses circonstances pathologiques*; on les a signalés dans les diarrhées, la fièvre typhoïde, l'ictère, etc.; nous-même avons pu constater leur présence dans des cas où la surface résorbante de l'intestin était fortement altérée par des lésions de nature variée, trois cas de tuberculose intestinale, trois cas de fièvre typhoïde et un cas de catarrhe intestinal aigu. Aussi croyons-nous que, sauf chez le nourrisson où il semble que leur présence en petite quantité n'ait point de signification diagnostique, nous pouvons utilement de leur constatation tirer chez l'adulte quelques indications soit pour la diététique, soit pour la confirmation d'un diagnostic pathogénique, puisqu'ils ne se rencontrent que dans les cas d'une alimentation d'albuminoïdes trop abondants, ou dans des cas de résorption intestinale insuffisante.

3. Caséine. — Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, les difficultés de la recherche chimique de la caséine rendent l'utilisation de ces méthodes trop impraticable pour qu'on ait pu avoir des notions très précises sur la signification clinique de l'apparition de la caséine en plus ou moins grande abondance dans les fèces de gens soumis au régime lacté, adultes ou nourrissons. Aussi n'insisterons-nous pas davantage sur ce point, renvoyant pour plus de détail aux travaux de Biedert et de ses élèves.

B. — Produits de décomposition des résidus d'aliments protéiques.

1. Composés gazeux. — Nous avons déjà vu que l'on pouvait faire un rapprochement très exact entre les gaz

du gros intestin évacués par l'anus, dans l'intervalle des garde-robes, et ceux qui se dégagent des selles par putréfaction lente; parce qu'il est vrai que de nombreux gaz, produits de fermentations intestinales anormales, peuvent être résorbés par la muqueuse, il est un fait également constant que ceux-ci, par l'irritation qu'ils déterminent, entraînent des évacuations plus rapides dans lesquelles la recherche des gaz permet de mesurer l'intensité des processus qui les occasionnent. Ainsi par les méthodes que nous avons indiquées, peut-on se rendre compte de l'influence de la nourriture dans leur apparition, ainsi que des troubles des organes digestifs.

D'autre part, nous apprenons que ces fermentations sont liées à la présence de microorganismes particuliers, bactéries de diverses espèces qui pénètrent avec les aliments dans le tube digestif et y pullulent.

Les expériences de Hüfner et Nencki ont, en effet, démontré que la digestion pancréatique des matières albuminoïdes, même au contact de la bile, ne s'accompagne d'aucun dégagement de gaz et s'arrête à la deuxième phase, production de leucine, de tyrosine, avec peptones prédominantes, quand elle s'effectue à l'abri complet des germes de l'air; par contre, quand on laisse arriver l'air et les germes qu'il renferme, on voit apparaître immédiatement l'hydrogène et l'hydrogène protocarboné, ainsi que des produits identiques à ceux de la putréfaction. D'ailleurs dans la vie fœtale, où ces organismes ne peuvent arriver au contact du fœtus, l'intestin ne renferme jamais de gaz, ni de produits odorants; au contraire, dès que le nouveau-né a respiré et que les mouvements de succion ont permis l'introduction de l'air avec la salive ou le lait dans le tube digestif, les fermentations se produisent et les gaz apparaissent, fabriqués par des processus de réduction qui se

portent sur tous les aliments, quelle que soit l'espèce à laquelle ils appartiennent.

Ainsi l'*intensité des dégagements gazeux et leur variété* dépendent de multiples facteurs, tels que *quantité et qualité de la nourriture*, *troubles fonctionnels des organes digestifs* et enfin *pullulation microbienne anormale*.

Nous venons de signaler l'influence des microbes d'après les expériences d'Hüfner et de Nencki; l'influence de l'*alimentation* nous est également prouvée par les recherches de Marchand et de Ruge.

C'est ainsi que, d'après ces auteurs, on constate qu'une alimentation animale donne beaucoup d'azote, peu d'acide carbonique et d'hydrogène et une assez forte proportion de protocarbure d'hydrogène, tandis que dans le régime lacté, c'est l'hydrogène qui prédomine à côté d'une proportion d'azote assez forte, de peu d'acide carbonique et de traces seulement d'hydrogène protocarboné.

NATURE DES GAZ.	MARCHAND. Alimentation mixte.	RUGE.				
		Viande.			Lait.	
		I.	II.	III.	IV.	V.
Acide carbonique.	44,55	13,6	12,4	8,4	16.8	9,9
Hydrogène.....	25,8	3,0	2,1	0,7	43,3	54,2
Hydrogène protocarboné.....	15,5	37,4	27,5	26,4	0,9	»
Hydrogène sulfuré	»	»	»	»	»	»
Azote.....	37,55	45,9	57,8	64,4	38,3	36,5

Enfin, en dehors de ces deux causes, microbes et alimentation, des désordres dans le tube digestif peuvent entraîner des dégagements gazeux plus considérables que la normale, et différents de ceux que l'on trouve d'habitude; c'est ainsi, par exemple, que les divers cas pathologiques que nous signalions plus haut comme entraînant avec

eux des troubles de résorption intestinale, et par suite une proportion d'azote total des fèces plus élevée que de coutume, offrent constamment ces modifications.

2. Leucine. — Tyrosine. — Manquant totalement dans le méconium, leur présence quelquefois dans les selles des nourrissons ou des adultes indique la part qu'y peut avoir l'*alimentation*; c'est ainsi qu'une abondante nourriture, riche en substances albuminoïdes vis-à-vis desquelles les sucs digestifs sont impuissants en raison même de leur quantité, peut entraîner dans les fèces les corps ci-dessus cités; mais c'est surtout lorsqu'il y a un passage trop rapide de ces aliments dans l'intestin, ou quand la nourriture n'étant pas trop exclusive en albuminoïdes, ni supérieure à la capacité digestive d'un individu sain, une insuffisance glandulaire existe, alors dans ces différents cas la leucine et la tyrosine font leur apparition en quantité variable dans les fèces. C'est du moins ce qui semble résulter des travaux de Radziejenski, que l'on peut interpréter de cette façon pour le diagnostic.

3. Phénol. — Indol. — Scatol. — La présence dans les fèces de ces produits de putréfaction des albuminoïdes ne comporte qu'un intérêt clinique des plus restreints; nous manquons pour les apprécier, de méthodes précises d'analyse quantitative; aussi le plus souvent considère-t-on leur plus ou moins grande production dans l'intestin d'après les constatations d'indican, d'acide scatoxylsulfonique ou de sulfates de phénols; car il existe, comme l'a montré Jaffé, des relations étroites entre les proportions d'indol et de scatol absorbées et celles de l'indican et de l'acide scatoxylsulfonique de l'urine. Toutes les causes qui augmentent la production de l'indol en prolongeant la durée du séjour de cette substance dans l'intestin augmentent la proportion de l'indican; c'est ainsi qu'agissent l'alimentation exclusi-

vement animale, la ligature de l'intestin grêle chez le chien, les valvules ou la hernie étranglée, la constipation chez l'homme.

Absents du méconium et des selles de nouveau-nés, on ne rencontre, chez l'enfant ou chez l'adulte, des produits de putréfaction dans les fèces qu'en cas d'une *abondante alimentation trop riche en albuminoïdes*, ou qu'en cas de *troubles digestifs entraînant une digestion insuffisante de ces mêmes aliments*; mais encore une fois on ne peut pas faire fond pour l'usage courant de la clinique de ces constatations difficiles à faire, et repoussantes par l'odeur insupportable que dégage entre autres le scatol ; aussi n'y insisterons-nous pas davantage.

C. — Résidus des aliments hydrocarbonés.

a) **Constatations microscopiques.** — 1. Granules d'amidon. — Au sujet de la présence des granules d'amidon dans les fèces, nous citerons d'abord textuellement ces quelques lignes de Lynch dont les nombreux examens microscopiques de fèces consacrent l'importance ; voici comment il s'exprime :

« Dans la pratique, il est fréquent de constater, tant dans les matières fécales apparemment normales des enfants à la mamelle ou sevrés qui absorbent différentes sortes de farines, que dans celles des enfants plus âgés et des adultes nourris au régime mixte ou au régime végétal exclusif, mais qui sont ordinairement suralimentés, la présence de quantités variables de résidus amylacés, soit sous forme de particules isolées ou renfermées dans des cellules végétales, soit en granules bien conservés ou en fragments de ces granules brisés. Cependant, d'après les résultats de mes recherches, les granules d'amidon bien conformés,

ainsi que les particules amylacées que renferment la plus grande partie des végétaux avec lesquels nous nous nourrissons, sont toujours complètement digérables et utilisables pour l'organisme, si le sujet ayant des organes digestifs sains, les ingère sous une forme convenable et proportionnelle à sa capacité digestive individuelle. — Les différences que l'on observe dans la pratique quant à la digestibilité et au quantum d'utilisation des substances amylacées, dépendent de la nature et de la provenance de ces substances, et de la façon dont sont ingérés les aliments qui les contiennent, crus ou cuits, et de l'état des fonctions digestives. Pour cela la mesure de la capacité digestive de chaque individu, en ce qui concerne les amidons de différentes provenances, oscille dans des limites très étendues. Ainsi, par exemple, l'amidon cru surtout, lorsqu'il se présente en granules épais et résistants, amidon des bananes, des noix, des châtaignes, etc., se digère beaucoup plus difficilement et est, par conséquent, utilisé en quantité beaucoup moindre que quand il se montre en granules ou corpuscules petits et minces, amidon de céréales, etc.

Et ces deux sortes d'amidon deviennent beaucoup plus facilement digérables et sont aussi beaucoup mieux utilisées, si on les introduit dans l'alimentation cuits, c'est-à-dire favorablement modifiés, pour être plus facilement digérés et absorbés, parce que par l'action de la cuisson les granules éclatent et il se forme une colle, dans laquelle une partie de la substance amylacée est transformée en dextrine. Il est clair que celui qui veut ordonner un régime alimentaire qui soit rationnel, doit toujours tenir compte de ces différences de digestibilité de l'amidon, lesquelles dépendent de sa nature, de sa provenance et de la manière dont il est ingéré, afin de donner toujours ces différentes substances amylacées, c'est-à-dire, celles qui sont facile-

ment digérables, en quantités respectives, qui ne dépassent pas pour chacune d'elles la mesure de la capacité digestive individuelle. De telle façon alors que les matières fécales vraiment normales des enfants et des adultes sains qui s'alimentent rationnellement, ne doivent jamais contenir de résidus amylacés non digérés, quelles que soient la nature et la provenance de l'amidon ingéré. »

Ainsi donc *la nourriture* a la plus grande influence sur l'apparition des grains d'amidon dans les fèces, soit que les aliments dont ils proviennent aient été donnés en *trop grande abondance*, dépassant ainsi la capacité digestive de l'intestin, soit que ces mêmes aliments aient subi une *préparation culinaire insuffisante*, puisque nous avons vu que l'amidon cru était plus difficilement digestible que l'amidon cuit, et que, d'autre part, les substances amylacées, crues ou cuites, sont d'autant plus aptes à être digérées que les enveloppes celluleuses qui les contiennent ont été mieux disloquées.

C'est à ces mêmes constatations qu'aboutit l'important travail de Moeller; cet auteur montre, en effet, que dans les conditions habituelles d'ingestion de ces substances chez l'homme sain, l'amidon des céréales, ainsi qu'un grand nombre d'aliments végétaux sont entièrement résorbés. Par une alimentation presque exclusivement végétale, composée, soit de pain de froment ou de seigle, ou de pain de gruau tout entier, soit de riz, pommes de terre en morceaux ou en purée, soit de légumes préparés sous forme de purée, on ne trouve pas en général d'amidon dans les fèces. Ses recherches, au nombre de trente-deux, toutes faites sur l'homme, se divisent de la façon suivante : vingt correspondant à une alimentation variée où peuvent entrer la viande et le fromage, mais où domine de beaucoup l'alimentation végétale : par exemple, 300 grammes de

pommes de terre, 300 à 450 grammes de pain blanc ou de seigle, 125 grammes de lentilles sèches. Sur ces vingt expériences, trois fois seulement l'amidon fut retrouvé dans les fèces, et sur ces trois cas, une des selles examinées provenait d'une personne malade atteinte de diarrhée. Les douze autres recherches ont été faites au cours d'une alimentation exclusivement végétale ; l'amidon fut retrouvé dans les fèces quatre fois en très petite quantité et s'identifiait avec l'amidon correspondant au légume ingéré.

Les examens nombreux de fèces que nous avons faits concordent de tous points dans leurs résultats avec ceux des auteurs ci-dessus nommés, en sorte qu'il nous semble légitime de tirer certaines déductions utiles au diagnostic du fonctionnement intestinal, de la présence de ces grains d'amidon dans les fèces, d'autant plus que, comme nous l'indiquerons plus loin, le régime d'épreuve que nous employons est tel qu'un individu sain doit en totalité les résorber. Ainsi leur constatation acquiert-elle *la signification d'un trouble pathologique* du tube digestif sur lequel nous nous expliquerons dans le chapitre suivant.

2. Poils, vaisseaux, fibres, pellicules épidermiques. — Sur la signification clinique de ces divers résidus des aliments hydrocarbonés, nous ne saurions rien ajouter qui soit plus précis que les conclusions suivantes de Lynch :

« Tous ces éléments provenant des aliments végétaux se trouvent fréquemment dans les matières fécales apparemment normales de sujets qui suivent un régime mixte ou un régime végétal exclusif : les uns parce qu'ils sont complètement inattaquables par les sucs digestifs et se retrouvent dans les fèces, quelle que faible que soit la quantité qui en a été ingérée, les autres parce que, bien qu'ils soient rapidement ou lentement attaquables, et totalement ou

partiellement digérables et utilisables par l'organisme, ne sont pas ingérés sous une forme appropriée et en quantités modérées, proportionnelles à la capacité digestive individuelle, mais au contraire en quantités beaucoup plus grandes que celles que l'intestin du sujet peut digérer et utiliser.

« Dans les déjections réellement normales, c'est-à-dire provenant de sujets sains, qui s'alimentent rationnellement et conformément à leur capacité digestive individuelle, ces derniers éléments — ceux qui sont digérables — se montrent en très faible quantité ou sont complètement absents, tandis qu'on les trouve en grande quantité incomplètement digérés ou tels qu'ils ont été ingérés, dans les matières fécales des personnes qui se suralimentent, ou de celles qui ont des troubles fonctionnels ou organiques de la digestion.

« En général, on peut affirmer, continue-t-il, d'après les résultats de nos recherches, que les organes digestifs de l'homme, depuis l'âge de quelques mois jusqu'à la fin de son existence, pourvu que ses organes soient sains et que l'alimentation se fasse sous une forme appropriée à sa capacité digestive individuelle, on peut affirmer, dis-je, que ses organes peuvent digérer et utiliser complètement, tant les cellules des végétaux — surtout celles qui sont jeunes et tendres, ainsi que les vaisseaux et les fibres végétales tendres, et les tissus végétaux, à l'exception de la cellulose de leur trame. En échange les poils, fibres et vaisseaux végétaux gros et durs, certaines cellules végétales dures et épaisses, qui ne contiennent presque pas de sucs ou de substances alimentaires, et qui généralement proviennent de cuticules de revêtement, enfin, certaines membranes ou cuticules de cellules, etc., paraissent être à peine attaquables ou complètement inattaquables par les sucs digestifs

et s'expulsent toujours tels quels dans les matières fécales. »

Cet auteur ajoute : « Indigérable ne signifie point indigeste. Ainsi, les poils, les fibres et les vaisseaux végétaux, de même que certaines cellules et cuticules constituées presque uniquement par de la cellulose, éléments dont aucun ne renferme des sucs ou des substances alimentaires susceptibles de décomposition, ne sont pas en général indigestes, parce qu'ils ne peuvent pas produire de fermentation ou de putréfactions intestinales — opinion qui est contraire à ce qu'on accepte ordinairement — et elles ne sont nullement nuisibles à la muqueuse intestinale et ne troublent pas la digestion, si ce n'est quand elles se trouvent en quantités extraordinaires dans le lumen intestinal et opèrent alors comme des corps étrangers, ou empêchent que le suc digestif ne se mette en contact avec les parties digérables des aliments. »

Dès lors, nous devons admettre que les matières fécales vraiment normales des sujets qui suivent un régime mixte ou végétarien et s'alimentent rationnellement, d'accord avec leur capacité digestive individuelle, peuvent contenir des quantités de ces éléments indigérables même abondantes, sans que ce fait nous autorise à conclure à un état anormal des digestions ou à une suralimentation du sujet.

En échange, les cellules contenant des substances alimentaires qui couvrent ou revêtent l'épiderme des feuilles, les cellules de la pulpe en partie charnue des fruits, pois, tubercules et autres aliments végétaux qui contiennent des sucs sucrés, de l'amidon et autres substances et particules alimentaires, sont en général facilement et complètement digérables et utilisables par l'organisme, quand le sujet dont les organes digestifs sont sains, absorbe ces aliments sous une forme appropriée et en quantités qui ne dépassent pas

a mesure de la capacité digestive individuelle. Ce sont précisément ces aliments, facilement digérables et utilisables par l'organisme dans des conditions normales, ceux qui deviennent nuisibles et indigestes quand une grande partie d'entre eux ou, comme on a généralement l'habitude de dire, leurs résidus mal digérés, passent fréquemment à travers l'intestin en grande quantité, sans être utilisés comme ils devraient l'être, soit parce que le sujet, bien qu'il ait des organes digestifs sains, les absorbe en quantité supérieure à celle qu'il peut normalement digérer et utiliser, soit parce que les digestions étant un peu troublées, ces aliments se digèrent mal, bien qu'ils soient mangés sous une forme appropriée et en quantités modérées. Dans les deux cas, ces aliments deviennent indigestes et nuisibles, parce que les substances alimentaires que les résidus nombreux qui se trouvent dans le lumen intestinal contiennent, en même temps qu'ils constituent un élément excellent pour le développement exubérant de certains microorganismes en cultures pures, se décomposent et fermentent en se pourrissant sous l'action des microorganismes intestinaux, ce qui, comme on le sait, cause des irritations plus ou moins étendues de la muqueuse et un empoisonnement général de l'organisme par l'absorption de produits toxiques.

Finalement, de ces observations, Lynch tire les conclusions suivantes : « Bien qu'une personne paraisse pendant plusieurs jours, plusieurs semaines et même plusieurs mois, être saine, qu'elle ne fournisse point de signes extérieurs de ses mauvaises digestions par des troubles de la motricité ou de la sensibilité, et qu'elle ait des selles, qui, à la simple vue, paraissent être normales, on peut soutenir jusqu'à preuve du contraire, que ces dernières ne doivent pas et ne peuvent pas être considérées comme vraiment

normales, quand on y découvre par l'examen microscopique une grande quantité de ces résidus alimentaires digérables et utilisables par un intestin normal. »

D'après nos recherches et celles de nombre d'autres auteurs, tels que Frerichs, Rübner, Moëller, etc., il nous semble acquis que la présence des différents résidus cellulaires ci-dessus énumérés dépend non seulement de l'espèce du végétal qui entre dans la constitution de la nourriture, mais surtout et avant tout de l'âge de ce végétal, car les jeunes cellules sont généralement bien digérées, et seuls apparaissent dans les fèces les résidus des vieilles cellules à structure ligneuse. Enfin, la préparation culinaire intervient également dans la digestion de ces éléments, puisque suivant la cuisine, l'écrasement et la plus ou moins bonne mastication, on les voit apparaître en plus ou moins grande abondance dans les fèces. Il est en effet un fait bien connu, que l'eau qui contient de la chaux, forme avec la légumine des légumineuses une combinaison indissoluble, à moins qu'on y ajoute du bicarbonate de soude dans la cuisson ; cela montre jusqu'à l'évidence l'importance du facteur culinaire dans ces constatations microscopiques de fèces. Nous apprendrons dans le chapitre suivant à utiliser ces notions pour le diagnostic clinique.

b) **Constatations chimiques.** — 1. Amidon. — La constatation chimique des hydrates de carbone dans les fèces, n'est que le corollaire des constatations microscopiques que nous avons faites précédemment. C'est ainsi que nous confirmons par ce nouvel examen l'*influence de la nourriture* sur leur présence dans les selles.

La *qualité* de la nourriture, c'est-à-dire la forme plus ou moins facilement attaquable par les sucs digestifs sous laquelle se présentent ces aliments hydrocarbonés, entre en première ligne dans la production des variations de leur

utilisation. Rübner a montré que la farine d'amidon pure est totalement résorbée; Luntz et Magnus Lévy ont signalé l'influence de la condition de la cuisson dans la digestion de ces mets. Des hydrates de carbone contenus dans une enveloppe de cellulose ne sont facilement digestibles que s'ils ont été bien mastiqués ou bien cuits, de façon que la cellulose ait éclaté.

Le tableau suivant indique bien ces faits :

Genre de nourriture.	Hydrates de carbone dans la nourriture.	Hydrates de carbone dans les fèces.
Farine de blé très fine...	528,8	5,83
— moyenne ..	507,9	13.10
Farine de seigle.....	504,5	37,23
Pain pur.....	515,6	45,7
Pain complet.....	481,6	61,4
Riz.....	493,0	4,0
Maïs.....	563,0	18,0
Haricots.....	587,0	41,0

De même le tableau suivant emprunté à Nicloux :

Aliments.	Hydrates de carbone. dans les aliments.	Hydrates de carbone. dans les fèces.	Perte p. 100.
Pain blanc.....	670	5	0,8
Riz.....	493	4	0,9
Macaroni.....	462	6	1,2
Nouilles.....	358	9	1,6
Pommes de terre.	718	55	7,6
Pain bis.....	659	72	10,9
Choux.....	247	38	15,4
Carottes.....	282	50	18,2

Tout comme la qualité, la *quantité* des hydrates de carbone influe sur le rendement digestif; la meilleure preuve

en est dans le tableau suivant, emprunté à Strassbürger :

Aliments.	Hydrates de carbone de la nourriture.	Hydrates de carbone des fèces.
Pain blanc.... . .	391	6,00
—	670	15,00
Pois.....	357	14,44
—	»	12,9
—	587	41,00

Telle est l'influence de la nourriture; voyons maintenant en regard l'influence des *troubles pathologiques* de l'intestin dans leur apparition.

Tout d'abord, des recherches que nous avons entreprises, tant chez des animaux munis de fistule biliaire que chez des hommes présentant une rétention biliaire absolue, nous avons pu conclure que l'absence de bile dans l'intestin ne modifie point l'utilisation des hydrates de carbone, résultats qui concordent pleinement avec ceux de Schmidt et Strassbürger, et avec ceux d'Habel, dont nous citerons le tableau suivant :

Nos,	TOTAL des fèces pour trois jours.		TOTAL des fèces pour un jour.		CONTENANCE p. 100. des substances sèches.	CONTENANCE en amidon au total.		CONTENANCE 0/0 en amidon des substances sèches.
	Fraîches.	Sèches.	Fraîches.	Sèches.		3 jours.	1 jour.	
1....	985	158	328	53	16,04	»	»	»
2....	497	127	166	42	25,55	0.95	0,32	1,21
3....	1147	202	382	67	17,61	1,14	0,38	2,30
4....	841	174	280	58	20,69	»	»	»

Il semble de même, si on se reporte à une observation de Müller, et à deux observations de Rosenberg et de Deuscher, qu'en l'absence de suc pancréatique l'utilisation des hydrates de carbone est encore très bonne. Par contre, dans

le cas de troubles dans le fonctionnement de l'intestin, quand la surface résorbante de la muqueuse altérée est plus ou moins diminuée, alors l'utilisation des hydrates de carbone est beaucoup moins bonne. Dans notre thèse, nous rapportons quelques faits expérimentaux et cliniques personnels des plus probants. Les conclusions du travail d'Habel, que nous signalions plus haut, sont confirmatives de cette opinion ; enfin, les travaux de Schmidt et de Strassbürger les énoncent dans le tableau suivant d'une façon des plus nettes, qui se passe de tout commentaire :

Durée de l'essai en jours.	POIDS TOTAL des fèces.		POIDS DES FÈCES par jour.		CONTENANCE p. 100 de substances sèches.	HYDRATES de carbone calculés		CONTENANCE p. 100 en amidon dans substances sèches.
	Fraîc.	Sèches.	Fraîc.	Sèches.		En total.	Par jour.	
3...	284	55,0	94,7	18,3	19,36	4,07	1,36	7,43
3...	465	103,4	155,0	34,5	22,24	4,14	1,38	4,00
3...	486	99,3	162,2	33,1	20.62	5,93	1,98	5,97
3...	1070	159,9	356,6	53,3	14,94	5,32	1,77	3,33
4...	2834	357,3	708,5	89,3	12,6	21,37	0,84	7,69

2. Cellulose. — Ce que nous avons dit des hydrates de carbone en général et de l'amidon en particulier, dans le paragraphe précédent, est également applicable à la cellulose, à savoir que les constatations chimiques ne peuvent que corroborer les constatations microscopiques.

Nous avons vu en effet, en décrivant celles-ci, que l'*utilisation de la cellulose était d'autant meilleure que la nourriture dont elle provenait se composait plutôt de plantes jeunes que de plantes vieilles*. Les recherches chimiques de Weiske et Knieriem en apportent dans le tableau suivant une affirmation des plus nettes :

DURÉE.	NOURRITURE.				CELLULOSE des fèces.	UTILISATION de cellulose p. 100.	AUTEURS.
	Espèce.	Fraîche	Sèche	Cellulose			
		Gram.	Gram.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.
4 jours.	Carottes crues.	*a*) 3150	417	37,48	13,96	62,70	Weiske.
	Choux cuits...	»	»	»	»	»	
	Céleris crus...	*b*) 2650	353	31,06	16,37	47,30	
1 jour..	Grande consoude commune.....	371	»	3,37	3,22	4,40	Knieriem.
	Légumes cuits.	»	»	»	»	»	
	Tête de laitue sans côtes..	310	»	1,26	0,94	25,32	

D. — Produits de décomposition des résidus d'aliments hydrocarbonés.

1. Composés gazeux. — Nous serons bref dans ce paragraphe sur les variations cliniques des gaz intestinaux avec la nourriture végétale ; car toutes les considérations qui devaient être dites sur les composés gazeux des fèces en général, l'ont déjà été au paragraphe concernant les gaz provenant de la putréfaction des résidus albuminoïdes. Nous ne ferons que signaler ici, d'après les travaux de Marchand et Ruge, déjà cités, la variation des gaz avec une alimentation mixte et avec une alimentation riche en hydrates de carbone. Nous voyons que, contrairement à ce qui se passait en cas d'alimentation albuminoïde considérable, une nourriture exclusivement composée de légumes secs entraîne une excrétion principalement d'hydrogène carboné, peu d'hydrogène et des quantités moyennes d'acide carbonique et d'azote. Exemple le tableau suivant :

NATURE DES GAZ.	MARCHAND. Alimentation mixte.	RUGE. Alimentation par légumes secs.				
		I.	II.	III.	IV.	V.
Acide carbonique.	44,5	3,4	38,4	21,0	35,4	17,6
Hydrogène.....	25,8	2,3	1,5	4,0	»	»
Hydrogène protocarboné.....	15,5	44,5	49,3	55,9	42,8	50,2
Hydrogène sulfuré.	»	»	»	»	»	»
Azote	37,55	19,1	10,6	18,9	21,8	17,6

Ces diverses constatations n'ont, du reste, qu'une importance très relative pour les déductions cliniques.

2. Acides acétique, butyrique et lactique. — Chez l'adulte, il est exceptionnel de rencontrer de l'acide lactique, à l'encontre de ce qui se passe chez le nourrisson, où sa présence est de règle. A l'état normal, chez l'adulte, les acides dominants dans les fèces sont les acides butyrique et acétique : d'après Rübner, 79,2 p. 100 d'acide butyrique et 20,8 p. 100 d'acide acétique ; mais il va de soi que la proportion de ces acides varie suivant l'utilisation plus ou moins bonne des hydrates de carbone, par conséquent avec le genre de nourriture comme avec l'état des fonctions digestives.

La constatation de ces divers acides dans les fèces et leurs proportions relatives, n'ont qu'une importance secondaire pour le diagnostic ; elle permet cependant d'affirmer l'existence des dyspepsies de fermentation, dont d'autres signes révèlent plus sûrement la présence.

E. — **Résidus des aliments gras.**

L'importance des constatations cliniques des résidus des aliments gras dans les fèces est telle que nous devons donner à ce paragraphe un développement plus considé-

rable qu'aux précédents. Les recherches multiples que nous avons poursuivies sur ce sujet, et dont les résultats ont été consignés dans notre thèse, nous ont amené à des considérations diagnostiques et thérapeutiques que nous exposerons plus loin. Ici nous ne ferons qu'indiquer les *facteurs qui influent sur l'apparition des graisses* dans les fèces, graisses en général ou graisses sous des états particuliers, tels que graisses neutres, acides gras et savons. Et contrairement à ce que nous avons fait jusqu'ici, pour éviter dans le cas présent des répétitions oiseuses, nous confondrons dans une même description les résultats de l'examen microscopique et de l'examen chimique qui se superposent en clinique et se complètent l'un l'autre.

Il est un premier fait du plus haut intérêt à signaler, c'est que chez des *individus soumis au jeûne, ou chez des individus ayant un régime sans graisse, on ne retrouve jamais de graisses* dans les fèces, ou des traces si faibles qu'elles sont quantité négligeable, si bien que l'on peut tabler sur la totalité des graisses excrétées pour calculer l'utilisation des graisses ingérées, puisque les graisses provenant de la désassimilation du corps ne se rencontrent qu'en proportions infimes dans les fèces.

Nous n'en voulons pour exemple que les expériences résumées dans les deux tableaux suivants :

ÉTAT DE JEÛNE.

POIDS DU CHIEN.	DURÉE du jeûne.	POIDS des fèces fraîches.	POIDS des fèces sèches	GRAISSES DES FÈCES.
		Gr.	Gr.	
15 kilogrammes.	5 jours.	33,60	5,10	Traces non dosables.
22 — .	9 —	47,00	7,20	Quantité indosable.
14kg,800	3 —	25,00	3,70	»

RÉGIME SANS GRAISSE.

POIDS du chien.	DURÉE de l'épreuve.	RÉGIME.	GRAISSE du régime calculée d'après la table de Balland.	POIDS des fèces fraîches.	POIDS des fèces fraîches	GRAISSE des fèces.
14kg,500	4 jours.	Eau *ad libitum*. Pain, 5 kil.	23 gramm. (maximum)	Diarrhée acide ; perte dans la quantité recueillie.	17 gr.	0gr,25

Müller, chez les jeûneurs Cetti et Breithaupt, a rencontré, chez le premier, 1gr,21 et 0gr.57 chez le second, par jour.

Ainsi, il apparaît nettement que la *présence de graisses dans les fèces est sous la dépendance de l'alimentation :* nous allons voir dans quelles conditions.

α. — UTILISATION POUR CENT DES GRAISSES.

Tout d'abord, la *quantité de graisse* ingérée influe sur la quantité de graisse excrétée chez des individus sains ; c'est ainsi que l'on peut voir que cette dernière oscille entre *4 à 5 p. 100* de la première, autrement dit, un tube digestif normal utilise *95 à 96 p. 100*. Sans parler des résultats obtenus chez les animaux, nous citerons nos expériences faites avec les divers régimes des hôpitaux parisiens.

RÉGIME LACTÉ : 3 LITRES DE LAIT PAR 24 HEURES.

POIDS des sujets.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE		POIDS des fèces fraîches.	POIDS des fèces sèches.	GRAISSE des fèces.
		Lait.	Teneur en G.			
			Grammes.	Grammes	Grammes.	Grammes.
H. 75 kilogr.	2 jours.	6 litres	217	240	49	4,30
H. 67 — .	3 jours.	9 litres.	325	335	67	10,60
F. 53 — .	1 jour.	3 litres.	109	174	38	2,80

Régime deuxième de l'hopital.

Régime composé ainsi qu'il suit :

Homme.	Teneur en graisse.	Femme.	Teneur en graisse.
Pain, 240 grammes.....	1,14	»	0,92
Lait, 1 litre.....	36,20	»	»
Soupe maigre, 30 centigr....	0,50	»	»
Viande rôtie, 60 grammes...	3 à 4	»	»
Un œuf frais.....	12,11	»	»
Une soupe grasse, 30 centigr.	1,00	»	»
Viande bouillie, 60 grammes.	2 à 3	»	»
Légume de saison, 8 centigr.	0,50 à 1	»	»
Total des graisses....	55,45 à 57,95		

De 55 à 60 grammes environ de graisse.

POIDS des sujets.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE		POIDS des fèces fraîches.	POIDS des fèces sèches.	GRAISSE des fèces.
		2 degré.	Teneur en G.			
			Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.
H. 75 kilogr.	1 jour.	»	60	106	22	2,30
H. 67 — .	2 jours.	»	120	194	47	4,10
F. 53 — .	2 jours.	»	120 (environ)	220	51	3,80

Régime quatrième de l'hopital.

Ce régime est composé comme suit :

Homme.	Teneur en graisse.	Femme.	Teneur en graisse.
Pain, 480 grammes....	2,28	400 gr.	19,84
Vin, 480 grammes.....	»	»	»
Soupe maigre, 30 centigr.....	0,50	»	»
Viande rôtie, 90 grammes....	4 à 5	»	»
2 œufs remplaçant légumes..	10 à 12	»	»
Viande bouillie, 120 grammes.	3,00	»	»
Soupe grasse, 30 centigr.....	1,00	»	»
Pommes de terre, 24 gr.....	0,40	»	»
Total des graisses...	20,18 à 23,18	»	»

Environ 20 à 24 grammes de graisse.

POIDS des sujets.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE.		POIDS des fèces fraîches.	POIDS des fèces sèches.	GRAISSE des fèces.
		4e degré.	Tenr en G.			
			Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.
H. 75 kilogr.	1 jour.	»	22	126	17	0,80
H. 67 — .	1 jour.	»	22	137	19	0,73
F. 53 — .	2 jours.	»	44	280	40	2,12

Ces chiffres d'utilisation normale des graisses, **95** à **96 p. 100**, concordent du reste avec ceux de Rübner, d'Atwater, de Praussnitz, etc.

RÜBNER..	Régime des étudiants italiens. Pain, viande, poissons, œufs, pommes de terre, riz.	**92.3** %
	Alimentation mixte des Européens.....	**94,4** —
ATWATER..	Moyenne pour une alimentation animale.....	**95,0** —
	— — végétale.....	**90,0** —
	— — mixte ordinaire..	**95,0** —

Ils sont donc pour ainsi dire invariables dans les conditions d'une alimentation normale ; mais, par contre, ils varient considérablement dès que l'on s'écarte de cette normale même.

Voici sur ce point le résultat de nos recherches :

POIDS des sujets.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE.		POIDS des fèces fraîches.	POIDS des fèces sèches.	GRAISSE des fèces.
		Régime.	Graisse.			
			Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.
67 kilogr....	1 jour.	4e degré + 50 gr. de beurre.	64,50	141	23,50	3,70
»	»	» +100 gr. de beurre.	97,00	157	31,00	4,18
»	»	» +200 gr. de beurre.	182,00	221	39,00	17,60

Il est encore un point digne de remarque pour l'utilisation des graisses en rapport avec la quantité ingérée, que l'on peut déduire de nos expériences, en lisant attentivement les chiffres qui en expriment les résultats, c'est celui que Von Noorden a bien mis en évidence, à savoir que : quand la quantité de graisse de nourriture augmente, la perte pour 100 diminue, jusqu'à un certain point, au delà duquel, ayant dépassé la mesure de la capacité digestive, on voit la graisse des fèces augmenter dans des proportions considérables.

Ainsi pour :

Grammes.					Perte p. 100.
4,2	de graisse	alimentaire,	il y avait	.....	57,1
42,2	—	—	—	.....	10,9
80,2	—	—	—	.....	6,36

Si nous rapportons en détail toutes ces données, c'est qu'elles nous ont permis d'établir sur des bases aussi rigoureuses que possible la composition de notre repas d'épreuve dont nous parlerons au chapitre prochain. Donc, premier point, il faut tenir compte de la quantité de graisse ingérée quand on veut tabler sur la quantité de graisses excrétées dans les fèces, pour un diagnostic quelconque ; mais ce n'est point tout, il faut encore envisager l'*état de digestibilité* sous lequel elle se présente dans les aliments, si l'on veut apprécier à leur juste valeur les résultats donnés par l'analyse des graisses des fèces. *A priori*, il est naturel de concevoir que la graisse toute émulsionnée du lait est plus facilement digestible que la graisse contenue dans la viande et pour laquelle des actes digestifs variés et nombreux sont nécessaires pour la rendre assimilable. Le tableau suivant en est la meilleure preuve :

Aliment principal.	Graisse des aliments.	Graisse des fèces.	Perte p. 100.
	Gr.	Gr.	Gr.
Viande et lard.....	96,0	17,2	17,4
—	191,2	15,2	7,8
Viande et beurre.....	350,5	44,6	12,7
—	214,3	5,8	2,7
Œufs.....	118,5	5,2	4,4
Pomm. de terre et beurre.	143,8	5,3	3,7
Lait.....	160,0	7,4	4,6
—	118,0	6,7	5,6
—	95,1	3,0	3,3
—	79,9	5,7	7,1

Enfin, il est une troisième condition dont dépend encore l'utilisation des graisses alimentaires, c'est *leur point de fusion*. Elle est en effet en rapport inverse de lui : plus celui-ci se rapproche de la température propre de l'intestin, plus elles sont rapidement résorbées ; les graisses qui fondent au-dessus ne sont pas absorbées du tout.

Exemple le tableau suivant :

Variétés de graisses.	Point de fusion. Degrés cent.	Perte p. 100.
Stéarine.....	60	91 à 86
Mélange de stéarine et d'huile d'amandes.....	55	10,6
Graisse de mouton.....	52	9,15
—	49	7,4
Graisse de porc.....	43	9,58
—	34	2,50
Graisse d'oie	25	2,50
Huile d'olive.....	liquide	2,30

Ainsi nous voyons que trois facteurs principaux régissent l'apparition des graisses en général dans les fèces : 1° la *quantité de graisse ingérée* ; 2° l'*état de digestibilité de cette graisse ingérée* ; 3° *son point de fusion*.

β. — Rapport des diverses graisses excrétées.

Nous verrons un peu plus loin que d'autres conditions peuvent encore influencer cette apparition des graisses ; mais pour l'instant, nous voulons encore signaler dans les conditions physiologiques normales les états particuliers dans lesquels elles se trouvent dans les fèces après les modifications que leur ont fait subir l'intestin et ses glandes, à savoir le *rapport existant entre les graisses neutres* (G.), *les acides gras* (A. G.) *et les savons* (S.) de l'extrait éthéré total.

Si en effet l'analyse quantitative des graisses des fèces renseigne en bloc sur l'état de digestibilité de ces aliments, l'analyse qualitative permet une appréciation plus exacte du fonctionnement de l'intestin ; elle permet la dissociation des différents actes chimiques ou physiques du tractus intestinal, et nous met à même, comme nous le verrons plus tard, de rapporter à un défaut de fonctionnement soit dans la sécrétion biliaire, soit dans la sécrétion pancréatique, soit encore dans la résorption intestinale, les différences observées dans la nature des graisses recueillies dans les fèces.

Cette *analyse qualitative*, pour nous, prime toute cette question de l'analyse des graisses dans les matières fécales ; aussi, tout d'abord, avons-nous étudié avec soin les rapports dans lesquels se montrent les diverses parties des graisses excrétées à l'état normal chez des gens considérés comme sains ; et ce sont ces résultats qui, comme les précédents, nous ont servi de base de comparaison pour l'utilisation diagnostique, comme nous le verrons par la suite.

GRAISSE DES FÈCES.				POURCENTAGE.		
EXTRAIT éthéré total.	G. N.	A. G.	S + autres matières grasses non séparées.	G. N.	A. G.	S.
Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
4,30	1,07	1,66	1,57	24,8	38,6	36,5
10,60	2,60	4,50	3,50	24,5	42,4	33,0
2,80	0,67	1,15	0,98	23,9	41,0	35,0
2,30	0,57	0,81	0,92	24,7	35,2	40,0
4,10	1,21	1,37	1,52	29,5	33,4	37,0
3,80	0,91	1,39	1,50	23,9	36,5	39,5
0,80	0,18	0,29	0,33	22,5	36,2	41,25
0,73	0,11	0,32	0,30	15,0	43,8	42,4
2,12	0,49	0,77	0,86	23,1	36,3	40,5

De l'examen de ces divers chiffres, nous pouvons conclure en termes de pourcentage que dans ces 4 à 5 p. 100 de graisse, les quantités respectives de G. N., A. G., et de S sont pour 100 parties de *24,2*, *38,8* et *37 environ* ; ou, ce qui revient au même, que *75 p. 100* des graisses excrétées ont été dédoublées et sont par conséquent considérées comme facilement absorbables.

Ainsi avons-nous vu le régime alimentaire intervenir d'une façon primordiale dans la teneur en graisses des fèces; mais il est encore une autre cause qui modifie ces proportions normales, ce sont les *troubles pathologiques du tube digestif*. De nombreuses expériences démontrant d'une part que l'estomac n'intervient en rien dans la digestion des graisses, qu'il n'a qu'un rôle purement mécanique, celui de mettre en liberté par trituration dans les matières premières, où elles sont mélangées, les graisses rendues ainsi plus aptes à l'action des autres sucs digestifs; d'autre part, démontrant également que c'est aux sucs pancréatique et biliaire que sont dévolus les actes d'émulsion et de saponification, actes qu'influence le suc intestinal par son entéro-

kinase et la sécrétine, les agents microbiens n'y ayant qu'une action secondaire très faible, qu'enfin, quel que soit le mécanisme de leur résorption, l'absorption des graisses par les chylifères ou les radicules portes est influencée par la bile et le suc pancréatique, il découle que la présence de graisses en plus ou moins grande quantité qu'à l'état normal dans les fèces, le régime institué ne dépassant pas la capacité digestive d'un individu sain, permet de tirer des déductions cliniques importantes pour le diagnostic des troubles de l'intestin et de ses glandes. Nous insisterons sur ce point dans le prochain chapitre ; mais ici, comme preuve à l'appui de ces déductions, nous citerons le résultat de nos expériences chez les animaux, que corroborent un certain nombre de faits cliniques signalés dans notre thèse.

1° — *Cas où la fonction biliaire est supprimée.*

A. — Utilisation p. 100 des graisses.

Durée de l'épreuve.	Nourriture.		Matières.		Graisse des fèces	
	Viande.	Graisse.	fécales fraîches.	fécales sèches.	Poids brut.	Pourcent.
	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.
3 jours.	900 + 45 environ graisse.	150 + 45 **195**	227	93	75	38,4
2 jours.	600 + 23 environ graisse.	100 + 23 **123**	195	77	55	44,7
5 jours.	1500 + 75 environ graisse.	250 + 75 **325**	343	147	121	37,2

Ces résultats exprimés en chiffres brutaux, s'ils sont traduits en pourcentage, peuvent donc s'énoncer ainsi :

38,4 p. 100
44,7 —
37,2 — } des graisses ingérées ont été excrétés.

Ou encore, l'utilisation de la graisse a été { **61,6** p. 100
55,3 —
62,8 —

Nous sommes loin des 4 à 5 p. 100 de graisses excrétées et des 95 à 96 p. 100 des graisses utilisées à l'état normal.

Nos résultats sur ce point sont, à quelques grammes près, identiques à ceux de notre maître de la Sorbonne, le professeur Dastre, dont nous résumons ici, sous forme de tableau, les trois séries d'expériences qu'il fit chez un chien à fistule biliaire.

Durée de l'épreuve.	Quantité de graisse ingérée.	Poids des excreta.	Graisse des fèces.
	Grammes.	Grammes.	Grammes.
4 jours..	220	779	75,83
5 —	275	1239	118,88
5 —	275	1142	95,36

Ou, en d'autres termes :

34,4 p. 100 }
43,2 — } des graisses ingérées ont été excrétés.
34,6 — }

Ou encore, l'utilisation de la graisse a été { **65,6** p. 100. **56,8** — **65,4** — }

Ils concordent également avec ceux de Müller que nous rapportons dans le tableau suivant :

DURÉE DE LA RECHERCHE.		NOURRITURE		MATIÈRES fécales sèches.	GRAISSE des fèces.	PERTE pour 100 de G. par les fèces.
		Viande.	Graisse.			
		Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
Avant l'opération.	5 jours.	350	150	8	2	1,37
	3 —	200	250	10	3,3	1,32
Après l'opération (fistule biliaire)....	3 jours.	600	50	35,03	17,36	34,72
	—	»	100	133,15	75,32	60,30
	—	»	50			
	—	»	50	27,60	11,12	22,23
	—	»	»	117,30	77,73	51,82
	—	1200	»	214,53	56,27	37,51

Il y a donc augmentation considérable du poids de l'extrait éthéré sec des matières fécales dans le cas d'exclusion de la bile de l'intestin, comparativement à celui des matières fécales chez un chien normal (la quantité de graisse ingérée ne dépassant pas la mesure digestive). Cette simple constatation est déjà capable à elle seule de faire reconnaître le trouble digestif. Mais elle n'est point suffisante pour la caractériser.

B. — Rapport des diverses parties des graisses excrétées.

C'est le rapport existant entre les diverses parties de ces graisses excrétées qui renseigne le plus utilement, et ce sont les résultats de cette seconde partie de l'expérience que nous allons maintenant envisager.

GRAISSE DES FÈCES.				POURCENTAGE.		
EXTRAIT éthéré total.	G. N.	A.G.	S.	G. N.	A. G.	S.
Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
75,0	49,0	16,23	9,75	65,3	21,6	13,0
55,0	33,70	13,40	7,90	61,2	24,3	14,4
121,0	77,30	29,40	14,30	63,8	24,3	11,8

Si nous traduisons ces chiffres bruts en termes de pourcentage, nous voyons que *63 p. 100* des G. N., *21 p. 100* d'A. G. et *12 p. 100* de S. se retrouvent dans la graisse excrétée, c'est-à-dire que, contrairement au chien normal, en cas d'absence de bile, la saponification des graisses neutres est empêchée ; il y a peu de savons et d'acides gras ; les fèces contiennent en grande majorité des graisses neutres, *60* à *65 p. 100*.

2° — *Cas où la fonction pancréatique est supprimée.*

A. — Utilisation p. 100 des graisses.

Chiens à canaux pancréatiques liés et réséqués.

POIDS de l'animal.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE.		MATIÈRES fécales.		GRAISSE des fèces.	POURCENTAGE.
		Viande.	Graisse.	Fraîch.	Sèches.		
		Grammes.	Grammes.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
18 kilogr....	1 jour.	300 + 15 de graisse.	50 + 15 **65**	97	56	47	72,3
—	2 —	600 + 23 de graisse.	100 + 23 **123**	223	151	99	80,5
—	1 —	300 + 15 de graisse.	50 + 15 **65**	109	61	43	75,4

Chien avec fistule pancréatique à la Pawlow.

POIDS de l'animal.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE.		MATIÈRES fécales.		GRAISSE des fèces.	POURCENTAGE.
		Viande.	Graisse.	Fraîch.	Sèches.		
		Grammes.	Grammes.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
17 kilogr....	2 jours.	600 + 23	100 + 23 **123**	215	151	103	83,7
—	3 —	900 + 45	150 + 45 **195**	297	201	158	81,0

Chien avec fistule pancréatique à la Pawlow.

POIDS de l'animal.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE		MATIÈRES fécales.		GRAISSE des fèces.	POURCENTAGE.
		Viande.	Graisse.	Fraîch.	Sèches.		
		Grammes.	Grammes.	Gr.	Gr	Gr.	Gr.
20 kilogr....	5 jours.	1500 + 75	250 + 75 **325**	525	317	229	70,4
—	2 —	600 + 125	100 + 23 **123**	236	174	95	77,2

Ce qui fait qu'en cas de fonction pancréatique supprimée :

70,4 p. 100 à **83,7** p. 100 } des graisses ingérées sont excrétées dans les fèces.

Ou encore que l'utilisation n'est que de { **27,6** p. 100. à **16,3** p. 100.

B. — Rapport des diverses parties des graisses excrétées.

Chiens à canaux pancréatiques liés et réséqués.

Graisse des fèces.				Pourcentage.		
Extrait éthéré total.	G. N.	A. G.	S + autres matières.	G. N.	A. G.	S.
Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
47,0	1,0	4,25	1,75	87,2	9,0	3,7
99,0	77,30	15,20	6,50	78,0	15,3	6,5
43,0	36,15	3,20	3,15	84,0	7,4	8,5

Chiens avec fistule à la Pawlow.

Graisse des fèces.				Pourcentage.		
Extrait éthéré total.	G. N.	A. G.	S + autres matières.	G. N.	A. G.	S.
Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
103	83,00	12,75	79,25	80,6	12,3	7,0
158	122,69	22,10	13,30	77,6	13,9	8,4

Chien avec fistule à la Pawlow.

Graisse des fèces.				Pourcentage.		
Extrait éthéré total.	G. N.	A. G.	S.	G. N.	A. G.	S.
Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
229,0	187,0	27,45	14,55	81,7	11,9	6,3
95,0	80,70	9,30	5,0	84,9	9,7	5,2

En d'autres termes, quand la fonction pancréatique est supprimée, le rapport entre les diverses parties des graisses excrétées est le suivant :

G. N.....	**77,6 à 87,2** p. 100
A. G.....	**7,4 à 15,3** —
S.....	**3,7 à 8,5** —

ou

Graisses dédoublées.....	**11,1 à 23,8** —

3° — *Cas où les fonctions biliaire et pancréatique sont supprimées.*

A. — Utilisation p. 100 des graisses.

Chien à anus duodénal, pylorectomie et gastro-jéjuno-anastomose.

POIDS de l'animal.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE. Viande.	NOURRITURE. Graisse.	MATIÈRES fécales. Fraîch.	MATIÈRES fécales. Sèches.	GRAISSE des fèces.	POURCENTAGE.
		Grammes.	Grammes.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
21 kilogr....	1 jour.	300+156	50 + 15 **65**	116	95	58	89,2
—	3 —	730+306	123 + 30 **153**	292	183	137	89,5
—	5 —	1180+586	197 + 58 **255**	485	365	237	92,9

Chien à double fistule biliaire et pancréatique.

POIDS de l'animal.	DURÉE de l'épreuve.	NOURRITURE. Viande.	NOURRITURE. Graisse.	MATIÈRES fécales. Fraîch.	MATIÈRES fécales. Sèches.	GRAISSE des fèces.	POURCENTAGE.
		Grammes.	Grammes.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
13 kilogr....	2 jours.	450+156	80 + 18 **98**	176	117	91	92,8
—	1 —	300 + 15	35+15 **50**	127 Diarrhée difficulté à recueillir.	83	47	94,0

On voit ainsi qu'en cas d'exclusion biliaire et pancréatique *89,5* à *92,9 p. 100* des graisses ingérées se retrouvent dans les fèces, autrement dit que l'utilisation est de *10,5* à *7,1 p. 100*, c'est-à-dire presque nulle.

B. — Rapport des diverses parties des graisses excrétées.

GRAISSE DES FÈCES.				POURCENTAGE.		
EXTRAIT éthéré total.	G. N.	A. G.	S.	G. N.	A. G.	S.
Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
58,0	52,0	5,80	3,20	89,6 %	10,0 %	0,3 %
137,0	126,0	8,35	2,65	91,9 —	6,0 —	1,9 —
237,0	251,0	32,40	3,60	87,4 —	11,2 —	1,2 —

GRAISSE DES FÈCES.				POURCENTAGE.		
EXTRAIT éthéré total.	G. N.	A. G.	S.	G. N.	A. G.	S.
Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr	Gr.	Gr.
91,0	84,75	5,60	0,65	93,1	6,1	0,7
47,0	45,30	1,30	0,25	96,3	3,0	0,5

En résumé, en étudiant le rapport des diverses variétés des graisses excrétées en cas de suppression des fonctions biliaire et pancréatique, on voit qu'il y a :

G. N..... 87,4 à 96,3 p. 100
A. G..... 3,0 à 11,2 —
S..... 0,3 à 1,9 —

ou

Graisses dédoublées..... 9,3 à 13,11 —

4° — *Cas où l'intestin grêle est réséqué depuis le duodénum jusqu'à l'iléon.*

A. — Utilisation p. 100 des graisses.

Chien à intestin grêle réséqué.

Poids de l'animal.	Durée de l'épreuve.	Nourriture.		Matières fécales.		Graisse des fèces.	Pourcentage.
		Viande.	Graisse.	Fraîch.	Sèches.		
		Grammes.	Grammes.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
11 kilogr....	1 jour.	300 + 15	50 + 15 **65**	88	43	20,50	31,5
—	3 —	900 + 45	150 + 45 **195**	259	173	72,0	36,9
—	2 —	100 + 23	100 + 23 **123**	178	111	42,0	34,1

On peut traduire les chiffres de ce tableau de la façon suivante :

31,5 p. 100
36,9 —
34,1 — } des graisses ingérées ont été excrétés.

ou, ce qui revient au même :

L'utilisation des graisses n'a été que de { **68,5** p. 100.
63,1 —
65,9 —

B. — Rapport des diverses parties des graisses excrétées.

Graisse des fèces.				Pourcentage.		
Extrait éthéré total.	G.N.	A. G.	S + autres matières.	G. N.	A.G.	S.
Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
20,50	4,80	8,50	79,20	23,4 %	41,4 %	35,1 %
72,0	19,50	29,0	23,50	27,0 —	40,3 —	32,6 —
42,0	10,70	18,0	13,30	25,5 —	42,8 —	31,6 —

En d'autres termes, le pourcentage des substances constituantes des graisses excrétées nous fait voir dans ce tableau que la décomposition des graisses ingérées a été parfaite, et près des trois quarts ont été dédoublées.

En résumé, de ces divers résultats, nous pouvons maintenant tirer les déductions suivantes : quand, avec un régime donné, une certaine quantité de graisse normalement digestible se retrouvera dans les fèces non utilisée, sous la forme ingérée, c'est-à-dire sans grande modification apte à la rendre plus facilement absorbable, on pourra dire qu'il y a trouble dans le fonctionnement de l'appareil biliaire ou pancréatique, ou des deux à la fois. Pour affirmer le deuxième et le troisième cas, il faudra que cette transformation soit pour ainsi dire nulle. Dans les mêmes conditions, quand on trouvera dans les fèces des graisses non utilisées mais presque normalement transformées en produits facilement assimilables, on pourra dire qu'il y a un trouble du fonctionnement de l'intestin grêle.

Ces faits que l'expérience nous a démontrés d'une façon des plus nettes, l'examen clinique nous les a prouvés également. Nous avons rapporté dans notre thèse toute une série de cas qui viennent les corroborer, et nous nous réservons d'en exposer de nouveaux dans le chapitre prochain où nous utiliserons ces données pour l'explication du fonctionnement de l'intestin et de ses glandes dans un but diagnostique.

F. — Résidus alimentaires d'origine minérale.

a) **Constatations microscopiques.** — 1. Sels de chaux. — La présence de ces différents sels n'a qu'une importance clinique fort restreinte : les *carbonates de chaux* sont rares, et tandis qu'Uffelmann dit les avoir vus

dans les fèces de nourrissons élevés artificiellement avec du lait de vache, et aussi dans les selles d'adultes nourris au régime lacté, Shilling assure qu'on peut les rencontrer dans les débris fécaux provenant d'une alimentation végétale. Le *lactate de chaux*, bien entendu, apparaît dans les fèces de nourrissons ou d'individus nourris au lait; on y trouverait aussi dans ces cas de l'acétate et du butyrate de chaux. C'est après une alimentation abondante en légumes, et quand les selles sont riches en résidus végétaux qu'on trouve les *oxalates de chaux*.

2. Phosphate ammoniaco-magnésien. — Quant aux cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, on leur a attribué successivement une importance diagnostique variée suivant le point de vue auquel se plaçaient les auteurs qui les étudiaient. C'est ainsi que Schönlein, qui les signala le premier, les crut caractéristiques des selles du typhus; Syldowski les présentait comme constants dans les selles d'ictériques; mais aujourd'hui nous sommes fixés sur leur signification : on les rencontre dans toutes les selles normales d'enfants sevrés ou d'adultes, quel que soit leur régime alimentaire, lacté, végétal, carné, ou mixte, mais de préférence dans les matières fécales à réaction alcaline, si bien que l'on peut dire avec Lynch que leur présence dans les fèces dépend principalement de leur réaction et de l'intensité des putréfactions qui se développent dans l'intestin; ils manquent en effet dans les selles d'enfants et d'adultes quand elles ont une réaction acide due à des fermentations anormales (butyriques, lactiques, etc.); ils semblent se former lorsque des résidus alimentaires abondants dans les fèces y subissent les phénomènes de putréfaction.

b) **Constatations chimiques.** — Cendres des fèces. — En donnant une série de tableaux où l'on peut voir la

quantité de cendres des fèces variant avec l'alimentation, on pourra se rendre compte de la part que prend celle-ci dans leur apparition.

D'après Blauberg, pour 100 de fèces sèches.

ÉLÉMENTS.	FÈCES D'ENFANTS NOURRIS A LA MAMELLE.				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Cendres totales...	9,27	14,34	15,02	13,15	11,14
Solubles dans HCl.	6,17	8,34	5,92	6,17	6,04
Insolubles.....	3,10	6,00	9,10	7,38	5,10
Solubles dans solution de Na OH 5 p. 100.....	2,63	5,50	8,61	6,75	4,47
Solubles dans eau.	28,63	11,80	»	»	9,80
Potasse.....	0,900	1,48	0,703	0,939	0,894
Soude.....	0,323	0,142	0,142	0,456	0,242
Chaux.....	1,925	2,87	1,77	1,65	1,88
Magnésie.....	0,502	0,495	0,77	0,522	0,500
$(Po^4)^3 Fe^2$.....	0,298	0,258	0,252	0,152	0,208
Cl.....	0,203	0,222	0,192	0,250	0,242
SO^3.....	0,219	0,243	0,248	0,283	0,232
P^2O^5.....	0,800	0,761	0,761	0,607	0,593

	Fèces d'enfants nourris artificiellement au lait de vache.		
	I.	II.	III.
Cendres totales.....	15,62	17,12	16,50
Solubles dans HCl.....	9,27	10,42	14,32
Insolubles.....	6,35	6,70	2,17
Solubles dans solution de NaOH 5 %	5,60	6,00	2,07
Solubles dans eau.....	13,88	15,00	14,90
Potasse.....	1,04	1,23	1,47
Soude.....	»	»	»
Chaux.....	2,93	2,90	6,37
Magnésie.....	0,600	0,584	0,563
$(Po^4)^2 Fe^2$.....	0,104	0,185	0,192
Cl.....	0,251	0,245	0,310
SO^3.....	0,230	0,318	0,232
P^2O^5.....	1,44	1,46	2,34

Voici maintenant chez l'adulte, d'après Rübner :

NATURE DE L'ALIMENTATION.	CENDRES dans les aliments.	CENDRES dans les fèces.	CENDRES dans la nourriture sans NaCl	PERTE p. 100 en cendres par les fèces.	PERTE p. 100 après la soustraction de NaCl.
Pain	9,9	2,5	1,4	25,4	186,2
Pain	17,2	2,97	1,39	17,3	77,5
Viande	18,6	2,8	»	15,0	»
Viande	15,2	3,2	»	21,2	»
Œuf	17,8	1,93	10,4	10,9	18,4
Riz	23,8	3,6	8,5	15,0	42,0
Nouille	25,5	5,3	2,6	20,9	220,0
Macaroni	21,8	5,3		20,9	»
Maïs	26,8	8,0	11,4	30,0	70,7
Lait et fromage	27,3	7,2	»	26,1	»
Lait et fromage	26,7	8,2	»	30,7	»
Lait et fromage	44,1	20,0	»	55,7	»
Lait	15,0	7,0	»	46,8	»
Lait	22,4	18,0	»	48,2	»
Lait	29,9	13,3	»	44,5	»
Pommes de terre	64,0	10,1	28,2	15,8	35,8

On peut du reste comparer ces chiffres à ceux obtenus avec les fèces de chiens soumis alternativement à une alimentation exclusivement carnée ou fort riche en hydrates de carbone. Rapprochés des chiffres de Rübner chez l'homme, ceux de Müller chez le chien offrent, nous semble-t-il, un certain intérêt ; et c'est pourquoi nous les rapportons ici.

Cet auteur a trouvé que les cendres dans l'alimentation carnée chez le chien constituent une partie très importante des fèces sèches : entre 20 et 34,27 p. 100, dont la composition centésimale est la suivante :

Éléments.	Alimentation pour 1000 grammes. de viande.	? viande.	600 grammes de viande.
Sable	4,99	7,04	8,11
CO^2	7,40	4,62	»
SO^3	4,21	7,37	16,00
Fe^2O^3	3,46	4,22	6,84
CaO	31,57	25,29	27,90
P^2O^5	20,89	26,41	26,27
MgO	10,55	15,52	13,28
Alcalis	2,72	5,53	4,50
Chlore	0,44	0,08	1,50

Chez un chien de 30 kilogrammes, ingérant 500 grammes de viande et 200 grammes d'amidon, on peut calculer 78,6 de fèces sèches renfermant 23gr,76 p. 100 de cendres dont la composition centésimale et par jour était la suivante :

	INSOLUBLE dans HCl.	Fe^2O^3.	CaO.	MgO.	P^2O^5.	So^3.	Alcalis.	Cl.
Dans 100 de cendres.	21,8	10,6	22,3	9,8	25,4	5,0	1,1	0,2
Par jour..	0,39	0,19	0,40	0,17	0,41	0,09	0,02	0,004

Telles sont les modifications qu'apportent dans la composition des cendres les différentes variétés d'alimentation. Quant à celles qu'apportent les troubles digestifs, nous ne possédons sur elles que fort peu de documents. Aussi, à l'heure actuelle, ne saurions-nous tirer grand profit pour des conclusions cliniques de leur plus ou moins grande abondance dans les fèces. Nous ne ferons que citer ici les résultats de Müller chez deux chiens présentant *une fistule biliaire*.

Éléments.	Alimentation pour 1300 grammes de viande.	Alimentation pour 1600 grammes de viande.
Sable	0,71	3,15
Co^2	3,99	4,00
SO^3	4,50	3,40
Fe^2O^3	2,74	2,63
CaO	24,70	20,98
P^2O^5	43,16	26,18
MgO	14,76	14,04
Alcalis	»	7,09
Chlore	0,29	0,34

2° *Microbes et Parasites.*

A. — Parasites végétaux.

Dans le chapitre précédent, nous avons exposé les méthodes qui permettent de reconnaître les différentes variétés microbiennes contenues dans les matières fécales; dans le chapitre prochain, nous envisagerons les déductions cliniques que l'on peut tirer de leur présence dans telles et telles conditions; mais avant il nous faut considérer les causes qui déterminent leur apparition et posséder sur leur rôle utile ou nuisible des indications aussi précises que possible pour en dégager leur véritable signification; c'est ce que nous allons tenter de faire ici.

La flore bactérienne des fèces est excessivement variée et des plus abondantes; elle change avec de nombreuses causes : l'alimentation, des troubles pathologiques, les climats modifiant les genres et les espèces; et les différentes races animales n'ont point les mêmes microbes dans leurs excréments.

1° Des bactéries en général dans l'intestin.

1° **Leur rôle physiologique dans la digestion.** — Cela semble indiquer qu'elles ont un rôle particulier à remplir

dans certaines conditions dans le tube digestif. Pasteur le premier a soulevé le problème et s'est demandé si ces microorganismes n'étaient pas indispensables pour la digestion normale de l'homme et des animaux. Toute une série de travaux inspirés de ces idées ont tenté de les résoudre. Il a été facile de démontrer qu'ils empruntent au contenu intestinal les matériaux nécessaires à leur végétation, en faisant subir aux substances plus ou moins complexes qui le composent une série de mutations qui les transforment en corps de plus en plus simples ; c'est ainsi que les bactéries protéolytiques transforment les matériaux albuminoïdes alimentaires, et que d'autres bacilles agissent sur les substances hydrocarbonées ; quant à la transformation des graisses sous l'influence d'une lipase microbienne dans l'intestin, comme le prétendait Duclaux, elle semble controuvée par l'expérience suivante de Müller, qui mettant en présence de graisses neutres un pancréas frais, à l'abri de l'action des bactéries, à la température du corps, constata que leur dédoublement avait lieu dans la proportion de 65 à 66 p. 100, tandis que dans les mêmes conditions les bactéries n'en dédoublent qu'à peine 9 p. 100.

Cependant Nuttall et Thierfelder ont pu réaliser par des expériences, une digestion absolument stérile des diverses sortes d'aliments. Ils ont pu, extrayant des petits cobayes du ventre de la femelle par une opération césarienne, nourrir ceux-ci avec du lait et des biscuits, et les élever sans grand dommage ; ils en ont conclu que de jeunes mammifères peuvent, sans aucun concours de microbes, uniquement grâce à leurs sucs digestifs propres, utiliser les aliments. C'étaient, du reste, les conclusions de Nencki qui avait pu, *in vitro*, montrer que les sucs digestifs sans participation microbienne peuvent transformer les matières albuminoïdes et les graisses. Cependant des expériences

contradictoires entreprises par Schottelius chez des poussins ont fait voir que des animaux placés dans certaines conditions, exigent le concours des bactéries intestinales pour se développer normalement; il a vu, en effet, que de petits poussins cachectisés par manque de microbes se rétablissaient lorsqu'on leur donnait des cultures, isolées du tube digestif des poussins normaux. Metchnikoff, se livrant à l'élevage du têtard, a pu constater que des têtards aseptiques restaient petits, arriérés et devenaient cachectiques, tandis que leurs témoins parcouraient leur cycle de développement normal. Ces résultats, en apparence contradictoires, s'expliquent peut-être, dit le professeur Metchnikoff, parce que les animaux soumis aux dernières expériences étaient obligés de se nourrir avec des aliments inusités, tels que le pain pour les têtards ou le millet et le blanc d'œuf pour les poussins, d'où la nécessité de l'intervention microbienne pour suppléer à leurs sucs digestifs déficients dans l'acte de décomposition des parties constituantes de ces aliments. En variant les conditions d'alimentation, on pourrait peut-être, dit-il, arriver à des résultats tout à fait opposés, c'est-à-dire développer bien des jeunes poussins et des têtards en dehors du concours des microbes, et voir de jeunes cobayes se cachectiser et périr par manque de bactéries.

La question de l'utilité de la flore intestinale dans l'acte de digestion n'est donc point résolue par ces diverses expériences, mais les faits que Nencki a exposés depuis longtemps semblent montrer que ce rôle est de peu d'importance normalement. En effet, les produits que développent les microbes dans l'intestin aux dépens des matières hydrocarbonées, tels que les acides lactique, acétique, succinique, l'acide carbonique, etc., ne servent guère à la nutrition; et de même la décomposition des

albuminoïdes prend une marche telle sous leur influence que leurs produits ultimes deviennent impropres à être utilisés par l'organisme.

D'autre part, Klein insiste beaucoup, en signalant sa méthode de numération des bactéries (basée sur la méthode de numération des globules rouges dans le sang), sur ce point que dans les matières fécales de l'homme, 1,1 p. 100 du nombre total des individus microbiens sont seuls vivants, tandis que 98,9 p. 100 de ces organismes des selles sont morts. Il en conclut à l'existence d'une action stérilisante dans l'intestin même, et par suite on en peut déduire que leur présence n'a qu'une signification restreinte pour l'acte digestif. Au reste, dit Frémy, il semble difficile de subordonner un acte physiologique aussi nécessaire que la digestion au hasard des germes venus de l'extérieur.

Enfin des recherches de Macfayden, de Nencki, de Lieber, montrent nettement que l'intestin grêle de l'homme, c'est-à-dire la partie du tube digestif où s'accomplissent les actes les plus importants de la digestion, présente une flore microbienne moins riche que les autres parties; Kohlbrugge a confirmé ces faits en insistant sur eux, et en prétendant au pouvoir antimicrobien stérilisant de l'intestin grêle. Delezenne et Nicolle ont en effet montré que le suc pancréatique uni au suc intestinal a un pouvoir bactéricide des plus puissants. Aussi Metchnikoff croit-il avec quelque raison que, d'une part, le fait que la flore intestinale est le moins développée dans l'intestin grêle, c'est-à-dire dans cette partie du tube digestif qui accomplit le rôle principal dans la digestion, que, d'autre part, le fait de l'action antiseptique du suc pancréatique associé au suc intestinal, semblent plaider hautement contre la thèse qui soutient que les microbes intestinaux ont une importance considérable dans la vie normale des animaux.

Ainsi donc le rôle de la flore bactérienne dans la digestion, à l'heure actuelle encore discuté, semble être bien secondaire. Mais voici que leur action physiologique va cependant apparaître des plus utiles, si l'on s'en rapporte aux travaux récents des élèves de Metchnikoff et particulièrement d'Henry Tissier. Cet auteur a en effet démontré que certains microbes intestinaux, notamment le *Bacillus bifidus*, ont une fonction des plus importantes, non pas en favorisant la digestion et l'assimilation, mais en agissant sur les représentants nuisibles de la flore intestinale ; ils ont une *action empêchante* sur les autres microbes et particulièrement sur les microbes de la putréfaction. Nous nous expliquerons plus loin sur ce rôle si particulier de quelques bons microbes vis-à-vis des mauvais microbes dont Tissier a tiré une méthode thérapeutique des plus curieuses; pour l'instant nous ne retiendrons que le fait suivant, à savoir qu'en dehors des microorganismes qui ont une action franchement pathogène bien établie, tels le bacille du choléra, le bacille de la fièvre typhoïde, le bacille de la tuberculose, etc., et partant dont la présence dans les fèces correspond à des affections bien déterminées, il existe d'autres microorganismes qui, inutiles dans des conditions normales, peuvent devenir, par leur abondance globale ou leur prédominance spéciale, des microbes nuisibles, voire même des microbes pathogènes.

2° **Leur rôle pathologique dans les maladies.** — On est encore peu fixé sur le rôle exact de ceux-ci, et de nombreuses contradictions s'élèvent quand on vient à parler d'entérites spécifiques à colibacilles, à streptocoques, etc. ; nous indiquerons cependant à propos de chacun d'eux l'importance qu'on doit leur accorder dans la pathogénie de certaines entérites. Mais ce qui semble bien évident à l'heure actuelle, c'est que, dans certaines conditions, telles

qu'une alimentation trop abondante laissant de nombreux résidus fécaux, ou tels que des troubles dans le fonctionnement du tube digestif entraînant une insuffisante transformation et résorption des matières alimentaires, la pullulation des espèces microbiennes devient si considérable d'une part, et d'autre part, du moins chez le nourrisson, leurs formes habituelles se modifient tellement que la simple constatation de ces changements par frottis sur lamelle ou après extraction des bactéries par le procédé de Strassbürger, suffit pour indiquer une anomalie ayant le plus souvent des conséquences nuisibles. Si ensuite, par un long et minutieux travail de laboratoire, on peut isoler une espèce prédominante qui, injectée aux animaux, entraîne la mort plus ou moins rapidement, on pourra peut-être conclure à la spécificité de cette espèce. Mais pour rester clinique, la simple indication ci-dessus mentionnée est la seule utilisable en pratique. Nous reviendrons sur ces différents points lors des conclusions diagnostiques ; ce que nous voulions établir ici, c'est, en regard du rôle physiologique des bactéries intestinales, le rôle pathologique qu'elles peuvent acquérir dans certaines circonstances.

Il semble, en effet, aujourd'hui démontré, chez le nourrisson du moins où ces faits ont été le mieux étudiés, que les infections digestives ne sont point le fait d'un germe spécifique comparable au bacille d'Eberth ou au vibrion cholérique, mais qu'elles sont causées pour la plupart par des bactéries banales qui normalement vivent côte à côte sans s'influencer réciproquement, ou tout au moins sans que, de cette influence réciproque, résulte un dommage pour l'individu qui les héberge, et qui, dans certaines conditions au contraire, *s'associent* au lieu de simplement *coexister* pour augmenter leur virulence et acquérir alors un pouvoir pathogène (Nobécourt).

Quelques auteurs vont même plus loin et, niant toute action utile des bactéries, soit action physiologique dans la digestion des aliments, opinion soutenue par Albü, Schotellius et autres, soit action empêchante dans le développement des espèces nuisibles, opinion défendue par Metchnikoff et Henry Tissier, ces auteurs prétendent que, quelle que soit leur nature, elles sont toutes pathogènes, à des degrés divers, il est vrai, par les toxines qu'elles sécrètent et aussi par les produits toxiques qu'elles fabriquent dans les résidus alimentaires. Ainsi, avec ces auteurs, les bactéries ne sont point seulement pathogènes par leur action propre spécifique, ou par leur association, mais par le mécanisme plus complexe et encore mal élucidé des auto-intoxications intestinales dont elles sont l'unique cause. Ricardo Lynch s'est fait récemment l'ardent défenseur de cette dernière opinion, et c'est à ses écrits que nous en emprunterons la description.

« Il définit tout d'abord l'auto-intoxication d'origine intestinale comme un empoisonnement général de l'organisme dû à l'absorption des substances toxiques formées anormalement dans le tube digestif par suite de la multiplication des microbes, de la fermentation et de la putréfaction du résidu alimentaire mal digéré sous l'action saccharifiante et protéolytique des bactéries préexistantes dans l'intestin; empoisonnement endogène qu'il rapproche, pour l'opposer, de l'empoisonnement exogène dû à l'ingestion d'aliments contenant des substances toxiques produites par les bactéries. Pour lui, la digestion par les zymases ou ferments digestifs est la seule vraiment *physiologique* et utile à l'organisme, parce qu'elle ne donne pas lieu à la formation de substances toxiques; les zymases, comme dit Combe (de Lausanne), se bornent à décomposer les substances digérables et utilisables en une série de produits plus aptes à être

absorbés et assimilés, sans enlever à tous les produits de la digestion leur valeur dynamique et alimentaire, ni la faculté de s'oxyder dans l'organisme et de se transformer en eau, acide carbonique et urée ; au contraire, la digestion des aliments par l'action dissolvante et de dédoublement des bactéries protéolytiques et saccharifiantes, aérobies ou anaérobies, anormalement développées dans l'intestin, est une *digestion irrégulière* ajoutée ou intercalée inutilement et au détriment de la digestion physiologique par l'action des ferments. La *digestion bactérienne profite plus aux microbes qu'à l'organisme* qui les héberge ou plutôt aux dépens duquel ils vivent; bien plus, elle lui devient *préjudiciable*, soit directement par leur action propre, soit indirectement par l'action des toxines ou des poisons qu'ils sécrètent ou qui se forment au moment de la fermentation et de la putréfaction des aliments. Ces toxines et ces poisons, une fois en contact avec les organes de la digestion, les troublent d'abord dans leurs fonctions et les empêchent d'exercer toute leur action digestive physiologique sur les aliments et finissent ensuite par les enflammer et les altérer dans leur texture histologique; de plus, quand les substances toxiques intestinales sont absorbées et passent dans la circulation générale, quand elles arrivent à être en contact avec les cellules, les tissus et les organes, alors tout l'organisme, comme tout à l'heure l'appareil digestif, sera troublé dans ses fonctions d'abord, enflammé et altéré dans sa texture histologique ensuite, si les auto-intoxications sont intenses et se répètent souvent. Ainsi, suivant les idées de Metchnikoff, l'individu vit-il sans cesse empoisonné par les toxines microbiennes qui se forment dans l'intestin sans pouvoir atteindre une vieillesse physiologique et le terme fatal de l'existence humaine fixé par la nature à des âges plus avancés. De tout ceci Lynch arrive à conclure que les

bactéries intestinales sont, *suivant leur* QUANTITÉ, *ou inoffensives ou très nuisibles, en tous cas jamais utiles à l'organisme.*

« Sans doute, dit-il, parmi l'immense quantité de bactéries intestinales, il y en a quelques-unes qui sont plus nuisibles que d'autres, soit qu'elles agissent directement, ou par l'intermédiaire de leurs produits toxiques, soit par l'intermédiaire des substances irritantes qui se forment sous l'action putréfiante ou fermentescible des microbes sur les aliments, mais toutes, en plus ou en moins, agissent d'une façon défavorable sur les fonctions digestives et la santé générale de l'individu et représentent par conséquent pour lui des causes efficientes de maladie et même de mort. Souvent, le tableau clinique et les troubles de la nutrition sont les mêmes dans toutes les maladies de la digestion, qu'elles soient produites par les bactéries nommées pathogènes ou par les bactéries nommées saprophytes, mais, même dans ces cas, leur manière d'agir, les modalités qu'elles impriment au processus de la maladie qu'elles provoquent, etc., sont très différentes.

De même les conditions d'existence des bactéries étant très différentes, il existe aussi des différences entre les toxines qu'elles fabriquent et entre les substances irritantes qu'elles fournissent lors de la fermentation et de la putréfaction des divers aliments.

Les bactéries exclusivement saprophytes sont des êtres incapables de se développer dans les tissus et les organes des êtres vivants; par conséquent, il ne faut pas s'étonner si elles sont incapables de les infecter et de produire dans leur texture des lésions à types déterminés, comme cela s'observe avec les bactéries nommées pathogènes.

Les bactéries saprophytes ne se multiplient pas dans les tissus de l'homme, ni n'infectent son organisme à l'instar

des bactéries pathogènes, parce que les premières sont des êtres d'une race spéciale qui trouvent leurs moyens de subsistance uniquement dans les substances mortes qui renferment des albuminoïdes, des graisses et des hydrocarbones. Dès qu'on les met en présence des cellules et des tissus vivants du corps humain, en les injectant par voie hypodermique ou autrement, il s'ensuit que non seulement ils ne se multiplient pas, mais qu'au contraire, ils sont rapidement détruits grâce aux moyens de défense naturelle de l'organisme. Sommes-nous pour cela autorisé à admettre que les bactéries saprophytes ne peuvent endommager l'organisme et le rendre malade ?

En aucune façon, elles troublent les digestions et portent préjudice à l'organisme autant ou plus que les bactéries nommées pathogènes, mais par des procédés différents, à leur façon, à condition cependant qu'elles se trouvent dans un milieu approprié et propice à leur développement. Si les bactéries saprophytes ne peuvent vivre ni pulluler dans les tissus vivants, ni exercer une action pathogène bien évidente sur l'organisme lorsqu'on les injecte par la voie hypodermique, elles peuvent, par contre, vivre et se multiplier dans le canal digestif lorsqu'elles y trouvent une grande quantité de substances organiques, nécessaires à leur subsistance, et dès lors, elles peuvent causer des dommages qu'auparavant on n'aurait pu observer.

C'est que, dans un milieu favorable et approprié à leur développement, les bactéries saprophytes se multiplient rapidement et produisent, d'une part, d'abondantes toxines, produits directs de ces changements organiques et, d'autre part, une quantité variable d'autres substances toxiques telles que gaz (hydrogène sulfuré, méthane, etc.), des corps de la série aromatique (phénol, indol, scatol, etc.), des corps de la série des graisses (acétones, acides butyrique,

lactique, caproïque, etc.), lesquels introduits dans les voies digestives simultanément avec les aliments pourris ou fermentés par l'action bactérienne (crus ou même cuits ou rôtis) produisent, comme on le sait, de fortes indigestions et de forts empoisonnements de tout l'organisme, conséquences de leur absorption rapide (intoxications alimentaires).

Comme exemple de l'action grandement préjudiciable des poisons formés dans les aliments en décomposition, sous l'influence des bactéries saprophytes, on peut citer les cas plus connus à cause de leur fréquence : le botulisme ou empoisonnement grave par suite de l'ingestion de saucisses passées, les empoisonnements parfois très intenses dus au poisson pourri, l'empoisonnement par le lait vieilli, ainsi que par les choux fermentés et les pommes de terre avariées.

Eh bien ! de même que les bactéries saprophytes font pourrir et fermenter les aliments, à l'air libre et fabriquent d'abondantes toxines et d'autres substances vénéneuses qui, ingérées, occasionnent des intoxications et des indigestions, de même, les bactéries saprophytes de l'intestin font pourrir et fermenter les résidus alimentaires mal digérés, fabriquent des toxines, des gaz, des substances vénéneuses déjà énumérées qui occasionnent également des intoxications et des troubles digestifs si, à mesure de leur production, elles sont absorbées par les parois intestinales (auto-intoxications).

Entre les auto-intoxications et les intoxications alimentaires, il y a seulement une différence de degré tenant à ce que les poisons n'agissent pas et ne sont pas absorbés de la même façon.

Dans les intoxications alimentaires, les poisons sont introduits d'une seule fois dans les voies digestives et la quantité absorbée est très grande et très rapide.

Ceci nous explique la violence des indigestions et l'intensité des symptômes d'empoisonnement, consécutivement à l'ingestion d'aliments pourris et fermentés.

Dans les auto-intoxications dues à la pullulation excessive des bactéries intestinales, les poisons sont absorbés en quantités variables, mais d'une façon plus suivie et plus fréquente, si le sujet ne s'alimente pas convenablement et sans dépasser les mesures de sa capacité digestive.

En résumé, Lynch dit que toutes les bactéries intestinales — les bactéries exclusivement saprophytes comme les pathogènes, qui vivent à l'instar des saprophytes dans le tube intestinal — jouent un rôle très important en pathologie, et spécialement dans l'étiologie et la pathogénie de la grande majorité des affections gastro-intestinales de l'homme à toutes les époques de sa vie depuis sa naissance jusqu'à sa mort. En effet, d'accord avec les résultats de ses études et de ses recherches microscopiques des matières fécales de milliers de sujets sains et malades de tout âge, il n'hésite pas à admettre que les bactéries intestinales, purement saprophytes, et les pathogènes qui mènent dans l'intestin une vie de saprophytes, sont les causes de dyspepsies à type chronique chez les enfants et les adultes, les causes des troubles digestifs qui précèdent, accompagnent et suivent les entérocolites aiguës toxi-infectieuses, les causes des diarrhées des enfants nourris exclusivement au sein, de la plus grande partie des indigestions et des affections purement catarrhales avec ou sans diarrhée des enfants et des adultes; ce sont elles qui, par leur action continue, empoisonnent à tout moment l'organisme humain, produisent des dommages qui restent latents en se manifestant peu à peu, et font que l'homme est souvent en instance de maladie, que beaucoup d'eux pendant toute leur vie éprouvent des sensations désagréables, quoique mal définies et

difficiles à expliquer, même par le médecin (douleurs de tête, abattement général, nervosisme exagéré, inappétence, etc.). »

Tel peut se résumer, nous semble-t-il, dans une vue d'ensemble, l'opinion générale des divers auteurs sur le rôle physiologique ou pathologique des bactéries. Quand nous reprendrons une à une chacune des espèces que nous avons décrites au chapitre précédent pour tâcher d'en connaître la signification clinique, nous verrons à nouveau sur quel ensemble de conditions il nous faudra nous appuyer pour préciser leur rôle particulier dans les infections gastro-intestinales. Avant d'aborder ce paragraphe, nous voudrions encore indiquer d'une façon générale les modifications que font subir à la flore intestinale les divers genres d'alimentation, ou certains troubles digestifs bien caractérisés, tels que les diarrhées infantiles.

3° **Variations de la flore intestinale suivant l'alimentation.** — a) Chez l'adulte. — La *flore intestinale de l'adulte* est à peine connue.

Les variétés de colonies microbiennes sont si nombreuses, aérobies ou anaérobies, que les auteurs ont du mal à les isoler et à les définir. On y décrit cependant le *bacterium coli commune*, le *bacterium lactis aerogenes* d'Escherich, le *bacillus subtilis*, le *bacillus mesentericus*, *vulgatus*, des staphylocoques, des streptocoques, de l'entérocoque, le *proteus vulgaris*, le *bacillus putrificus coli* de Bienstock, le *bacillus amylobacter*, des bacilles fluorescents, le bacille pyocyanique, des spirilles non cultivables, des levures (levure rouge, levure encapsulée d'Escherich), des torulas : la torula de Pasteur ; de nombreux microbes anaérobies encore mal déterminés, mais parmi lesquels peuvent se retrouver le bacille et les spores du tétanos, et les spores du vibrion septique (Bezançon).

Si l'on connaît encore mal chez l'adulte l'influence de l'alimentation sur la présence de telle ou telle espèce microbienne dans les fèces, par contre, les recherches de Gilbert et Dominici ont bien établi l'action du régime lacté sur la quantité globale de ces microbes. Ces auteurs ont soumis un homme adulte normal, dont les fèces renfermaient dans les conditions de l'alimentation ordinaire, 67 000 germes par milligramme à l'alimentation lactée intégrale pendant cinq jours (2 litres et demi par vingt-quatre heures). Au bout de deux jours, les fèces ne contenaient plus que 14 000 microbes; au bout de trois jours, 5000; après quatre jours, 4 000; après 5 jours, 2 250.

Le poids du bol fécal qui, chez ce sujet soumis à la nourriture habituelle, atteignait 175 grammes, s'était réduit à 73 grammes, et ainsi le nombre des microbes quotidiennement éliminés par la voie intestinale était tombé de 11 725 000 000 à 164 250 000. Bref, le régime lacté avait eu pour effet de réduire le microbisme des fèces à 1/71me du taux physiologique.

Contentons-nous pour l'instant d'enregistrer ce fait des plus intéressants qui, comme le disent Gilbert et Dominici, n'est pas dû à l'action antiseptique du lait; nous verrons dans le chapitre prochain l'indication thérapeutique qui semble s'en dégager nettement, surtout si on le rapproche des autres faits signalés par Lynch, que nous rappelions précédemment, à savoir que le nombre des colonies microbiennes marchait pour ainsi dire de pair avec l'abondance des résidus alimentaires dans les fèces.

b) Chez le nourrisson. — Quant à la *flore intestinale du nourrisson*, bien étudiée par Escherich en 1885, reprise depuis en France par Tissier, elle nous est aujourd'hui en grande partie connue. Voici comment, d'après ce dernier auteur, on peut la considérer :

A. *Selles de l'enfant nourri au sein.* — « La selle de lait, avant de s'établir d'une façon définitive, est précédée par l'apparition de selles épaisses, d'un noir verdâtre, appelées méconium, possédant des caractères spéciaux. Cette période de préparation comporte en réalité trois phases :

1° Une phase aseptique ;

2° Une phase d'infection croissante ;

3° Une phase de transformation graduelle qui finit par aboutir à l'établissement d'un aspect microbien définitif, qui est celui de la selle de lait.

1° *Phase aseptique.* — Le tube digestif est d'abord stérile.

Fig. 55. — Selle de méconium typique (cellules épithéliales ; bacillus perfringens).

Ce n'est que vers la dixième ou la vingtième heure que commencent à apparaître les premières bactéries (fig. 55). Cette période aseptique varie, comme l'a vu Escherich, avec le milieu extérieur et les saisons.

2° *Phase d'infection croissante.* — L'apparition des mi-

crobes dans le tube digestif se produit avant même tout essai d'alimentation. Elle est précédée ou accompagnée d'une sorte de débâcle de cellules épithéliales d'origine buccale. On voit d'abord de petits cocci fins à grains réguliers, disposés par 2 ou par 4 en amas (staphylocoques blancs), rares et disséminés dans les préparations microscopiques.

A côté d'eux, on peut ensuite voir des coccobacilles déco-

Fig. 56. — Phase d'infection croissante (apparition des protéolytiques, le bacillus perfringens).

lorés par la méthode de Gram (*Bact. coli*, variété commune), également très peu nombreux. Vers la vingt-quatrième heure, au moment où se font d'ordinaire les premiers essais d'alimentation, apparaissent des formes bacillaires (fig. 56) : gros bâtonnets épais, longs, rarement incurvés (*bacillus perfringens*), et bacilles minces, grêles, rigides, à extrémités arrondies, souvent disposés par paires (bacilles III de Rodella).

Puis progressivement, on note dans les préparations des

diplo-cocco-bacilles, décolorés par la méthode de Gram (*cocco-bacillus profœteus*, *bacterium lactis aerogenes*), de petits diplocoques, quelquefois disposés en courtes chaînettes, gardant la coloration de Gram (entérocoques), et de gros cocci disposés en tétrades ou en paquets (sarcines).

Toutes ces bactéries, rares d'abord, pullulent et sont très nombreuses au commencement du troisième jour. De nouvelles espèces peuvent même encore faire leur apparition bacilles de grosseurs différentes (*bact. mesentericus*, *bact. acidophilis*) ou diplobacilles à extrémités effilées (*bact. bifides*). Mais déjà le milieu semble se modifier car les espèces sporogènes prennent des formes de résistance. Les *bac. perfringens* montrent de grosses spores à leurs extrémités ou vers leur milieu, et les bacilles III de Rodella en présentent à une de leurs extrémités, prenant alors cet aspect en tête de clou des bacilles du tétanos ou du *B. bifidus* de Bienstock. Cette période d'infection croissante est à son apogée vers le milieu du troisième jour.

3° *Phase de transformation de la flore.* — A partir de cette époque, cette flore si variée tend à se simplifier. Un diplobacille à extrémités effilées, surtout coloré par la méthode de Gram (*B. bifidus*), apparu un des derniers, se développe rapidement et ne tarde pas à pulluler. Les autres bactéries disparaissent alors graduellement dans un ordre assez constant. Ce sont d'abord les gros bacilles sporulés, puis les bacilles grêles, les cocco-bacilles en fuseau, et, en dernier lieu, les différents cocci, et la flore intestinale ne semble plus composée que de ce diplobacille (fig. 57).

Cette période de transformation dure de douze à vingt-quatre heures. Tantôt elle commence au début du deuxième jour et se termine au début du troisième jour. Tantôt elle commence plus tard, à la fin du troisième jour, et se termine dans le courant ou à la fin du quatrième jour. Il est très rare

qu'elle dépasse cette limite. Ces bactéries si variées de la

Fig. 57. — Phase de transformation de la flore. (Le bac. bifidus presque pur a chassé tous les protéolytiques.)

Fig. 58. — Selle normale du nourrisson au sein (le bac. bifidus à l'état de pureté).

période méconiale pénètrent par la voie buccale, et leur disparition semble en rapport direct avec l'apparition du *Bacillus bifidus*. A partir du troisième, quatrième jour, jusqu'au sevrage, tant que l'alimentation restera la même, la flore intestinale gardera le même aspect. Elle correspond à *un type invariable et constant*. Elle ne semble constituée, à l'examen microscopique, que d'une seule espèce, le *Bacillus bifidus*, bactérie, anaérobie stricte (fig. 58). Cette constance de la flore est liée au mode d'alimentation. Le moindre écart de régime, la moindre faute contre l'hygiène pourront se répercuter sur la flore et devenir apparents à l'examen bactériologique, alors qu'un examen rigoureux du poids ou de l'habitus extérieur de l'enfant ne pourra les révéler.

B. *Selles de l'enfant au biberon.* — Chez le nourrisson au biberon, comme chez celui au sein, la période qui précède l'établissement de la flore normale habituelle se divise en trois phases. Mais la phase d'infection croissante est bien plus longue; elle atteint son apogée vers le quatrième jour. On rencontre, en outre, des formes microbiennes, inconnues ou fort rares, chez l'enfant au sein, comme des levures et certaines variétés de sarcines. La phase de transformation présente également un aspect différent : elle est longue, traînante, se prolonge indéfiniment, et nous avons des cas où, quinze jours après la naissance, on trouvait encore au milieu des microbes de la flore habituelle, quelques échantillons de *B. perfringens* et de B. III de Rodella (fig. 59).

Quant à la flore habituelle de ces nourrissons, elle ne paraît être qu'une sorte de continuation de la phase d'infection croissante. A part quelques espèces qui finalement disparaissent, la plupart semblent persister, ce qui donne à cette flore un aspect bien spécial et fort différent de celle

de l'enfant au sein. Les bactéries y sont en effet très variées ; il semble même qu'elles puissent varier chez le même enfant, d'une selle à l'autre. Ce n'est qu'en faisant de nombreux examens qu'on peut se rendre compte qu'il existe

Fig. 59. — Selle d'enfant au biberon (microbes variés).

une sorte de constance dans la présence de certaines espèces.

Les ensemencements montrent que cette flore habituelle est ainsi constituée : à côté du *Bac. bifidus*, du *Bac. coli* (variété commune), de l'entérocoque, il existe un nombre égal de *Bac. acidophilis*, *Bac. exilis*, plus rarement le staphylocoque blanc, des sarcines, le *Bac. lactis aerogenes*, la levure blanche et quelquefois le Bac. III de Rodella et le *Bac. coli* (variété typhimorphe).

C. *Selles de l'enfant à l'alimentation mixte.* — L'aspect microbien de ces sortes de selles varie avec l'âge où l'enfant est mis à ce régime. Quand le nourrisson prend

dès la naissance du lait de vache, la flore se rapproche de celle de l'enfant au biberon. Quand il en prend plus tard, vers six ou huit mois par exemple, l'aspect est peu différent de celui de l'enfant au sein. Il est bien évident aussi que cet aspect dépend de la quantité relative de chacun des deux aliments donnés. »

4° **Variations de la flore intestinale dans les cas de troubles digestifs.** — a) Chez l'adulte. — Elle est, dans ces cas, encore mal étudiée ; cependant, dans l'ouvrage de Combe (de Lausanne) sur l'Entérite muco-membraneuse, on peut trouver certaines indications sur cette flore anormale dans deux cas : la constipation chronique, et l'entérite muco-membraneuse.

« Dans la constipation chronique, grâce à la sécheresse des matières, on trouve, d'après les préparations d'Amann, des entérocoques et des microcoques protéolytiques en grand nombre ; dans l'entérite muco-membraneuse, un gros bacille protéolytique et le *bacillus putrificus* » (1).

b) Chez le nourrisson. — Chez le nourrisson, nous trouvons des indications plus précises sur cette flore microbienne en cas de troubles pathologiques de l'intestin. C'est ainsi que Tissier décrit, entre autres, la *modification diarrhéique* qui caractérise certains de ces troubles de la façon suivante :

« En examinant au microscope une parcelle des matières fécales, il est facile de voir que la flore intestinale est, dans les cas d'entérite, tout à fait différente de la flore normale. Au lieu de diplobacilles à extrémités effilées, rangés les uns à côté des autres « en palissade » en nombre si considérable qu'ils semblent provenir d'une culture pure et de

(1) Combe. Traitement de l'Entérite muco-membraneuse. Paris, 1906 (Voy. pl. I et pl. II).

quelques coccobacilles et diplocoques disséminés dans les préparations, on trouve un aspect bactérien tout autre. Les coccobacilles et les diplocoques sont très nombreux ; ils son-en nombre prédominant (fig. 60). Cette pullulation des anaérobies facultatifs normaux est une conséquence du changement d'état du milieu intestinal, elle existe dans toutes les

Fig. 60. — Modification diarrhéique habituelle, phase de début (amoindrissement du bacil. bifidus, apparition du colibacille, de tous les cocci, etc.).

diarrhées, qu'elles soient d'origine toxique ou d'origine infectieuse : c'est la modification diarrhéique habituelle de la flore. Elle semble dans ce cas toujours très intense car on ne trouve plus de formes rappelant celles du *B. bifidus*. Mais, fait très important, à côté des bactéries que nous venons de signaler, il existe toujours un grand nombre des espèces anormales : gros bacilles à bouts carrés, bacilles trapus à extrémités arrondies, renflés sur leur milieu quand ils possèdent une spore et se colorant en bleu par l'iode, bacilles

grêles, rigides ou incurvés présentant une spore ronde à une de leurs extrémités, coccobacilles en forme de navette, très fins cocci réunis en amas. La coloration par la méthode de Gram a montré que seules les formes bacillaires et quelques cocci restent colorés.

Si on essaie d'isoler ces différents microorganismes au moyen de la méthode de Veillon par exemple, on trouve,

Fig. 61. — Modification diarrhéique habituelle, phase plus avancée (apparition du perfringens, nombreux microbes).

à côté de nombreuses colonies (fig. 61 et 62) de *Bac. coli* et d'entéroques, d'autres formées par le *Bac. perfringens*, le *Bac. saccharobutyricus* de Klecki (variété acétique), le bacille III de Rodella, le *coccobacillus anaerobius perfœtens* (fig. 63) (H. Tissier), le *staphylococcus parvulus* (Veillon et Zuber), le *Bac. minutus* (fig. 64).

Quand les troubles d'entérite s'amendent, une à une les espèces anormales survenues disparaissent : les gros ba-

cilles butyriques d'abord, puis les coccobacilles en navettes,

Fig. 62. — Selle de choléra infantile.

Fig. 63. — Coccobacillus anaerobius perfœtens.

les fins cocci et enfin les bacilles grêles. La *réaction diarrhéique* s'atténue progressivement. Dans les derniers jours de cette période, on note quelques formes bifurquées de *B. bifidus*. C'est l'annonce de la guérison. Huit ou douze heures après, l'aspect bactérien est complètement trans-

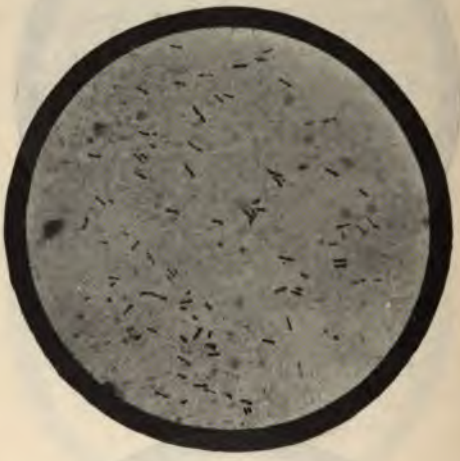

Fig. 64. — Bacillus minutus.

formé. La flore intestinale a repris le type normal et les selles redeviennent ce qu'elles étaient avant la maladie. On ne trouve plus d'espèces anormales. »

Nous verrons dans le prochain chapitre l'importance diagnostique de ces constatations faites par Tissier, et quelle méthode thérapeutique cet auteur en fait découler.

2° Des espèces bactériennes prises en particulier et envisagées dans leur signification clinique.

Laissant de côté ces questions d'ordre général sur la signification clinique des bactéries dans les fèces, nous allons, reprenant chacune des principales espèces que nous avons décrites dans le chapitre précédent, chercher à élucider dans quelles conditions particulières on les voit apparaître et, par suite, quel rôle pathogénique on peut leur attribuer.

Il nous semble inutile d'insister sur l'importance de la constatation du *bacille typhique*, du *vibrion cholérique*, du *bacille de la dysenterie* dans les matières fécales et de décrire leur rôle pathogène ; celui-ci est aujourd'hui trop connu pour que nous nous le permettions. Dans le chapitre où sont étudiées les déductions diagnostiques et thérapeutiques que l'on peut tirer de l'examen des fèces, nous nous expliquerons également sur la signification qu'il faut apporter à la rencontre du *bacille de Koch* dans les matières fécales ; ici nous indiquerons en quelques mots à quelles conditions doivent satisfaire les bactéries des fèces pour qu'on puisse leur attribuer un rôle dans la genèse des affections intestinales observées. On peut dire, dans ce cas, avec Nobécourt, que l'existence dans les selles, au cours d'une infection digestive, d'un germe non saprophyte de l'intestin (*condition d'espèce*) en très grande quantité (*condition d'abondance*), doué d'un *pouvoir toxique et virulent*, permet de le considérer comme cause de cette infection ; la preuve en est encore plus évidente s'il est *présent dans le sang* ou dans les organes, et surtout s'il présente des *réactions spécifiques telles que celles d'être agglutiné ou détruit par le sérum du malade*, ou encore si l'*expérimen-*

tation permet, par injection, de déterminer chez l'animal des phénomènes analogues à ceux qu'il détermine chez l'homme.

Faisons immédiatement l'application de ces préceptes aux quelques formes microbiennes que nous avons décrites précédemment.

1. *Colibacilles.* — Hôtes constants de l'intestin, leur présence seule n'a aucune valeur et même, soumis au critérium précédent il est difficile de conclure de leur présence. Pour Lesage le rôle du colibacille serait démontré dans les cas où l'examen microscopique montrerait des coccobacilles se décolorant par le Gram presqu'à l'état de pureté, et où la culture montrerait qu'il s'agit seulement de colibacilles. Mais, dit Bezançon, ces conditions peuvent s'observer dans des cas où il semble que le rôle de ce microbe ne soit qu'un rôle de second ordre, par exemple dans l'infection typhique; la pullulation du colibacille n'implique pas fatalement qu'il a joué un rôle pathogène, et la facilité avec laquelle il se développe sur les milieux de culture au détriment d'autres espèces moins vivaces qui passent inaperçues, doit rendre très circonspect le bactériologiste dans l'attribution à ce microbe des lésions constatées.

La virulence pour le cobaye du colibacille isolé des selles serait encore, d'après Lesage, un critérium de grande valeur, mais, dit Nobécourt dans sa thèse, on peut voir que le colibacille des selles normales est virulent quatre fois sur huit pour le lapin et le cobaye à la dose de 1 centimètre cube de culture en bouillon, vieille de quarante-huit heures.

La constatation dans le sérum du malade de propriétés agglutinantes vis-à-vis de l'échantillon isolé des selles n'a guère plus de valeur, d'après Nobécourt; cet auteur a vu que cette agglutination est un phénomène très inconstant;

et, qu'en tout cas, elle ne paraît pas être en rapport avec la virulence des colibacilles intestinaux.

Si bien qu'en résumé, pourrait-on dire, avec Nobécourt, sans aller aussi loin que Fischl qui dénie au colibacille tout rôle dans la production des gastro-entérites, qu'aucune des méthodes bactériologiques actuelles ne permet de l'affirmer.

2. *Bacillus lactis aerogenes.* — Ce bacille se rencontre assez fréquemment soit dans les selles normales, soit dans les selles pathologiques. Il est à remarquer, cependant, dit Tissier, qu'il est rare chez les enfants au sein et presque constant chez les enfants au biberon. Quant à son action pathogène, tout ce que nous avons dit du colibacille lui est applicable. Toutefois, signalons que Baginsky et W. Booker ont constaté fréquemment sa présence à côté d'un grand nombre d'autres espèces bactériennes dans le choléra infantile.

3. *Bacillus bifidus.* — Nous nous sommes déjà assez étendu sur la signification de ce bacille pour nous dispenser d'y insister à nouveau. Nous rappellerons cependant que, d'après Tissier, il représente le type prédominant de la flore intestinale des nourrissons alimentés avec du lait de femme, que sa diminution, sa disparition et son remplacement par de nombreuses autres variétés microbiennes est l'indice d'une alimentation différente et peut constituer, dans certains cas, le type de la flore diarrhéique. *C'est le bon microbe, c'est le microbe utile, en ce sens qu'il a une action empêchante sur les représentants nuisibles de la flore intestinale.*

4. *Bacillus acidophilus.* — Décrit par Moro dans les selles de nourrissons, ce bacille semble exister surtout dans les selles d'enfants soumis à l'alimentation mixte ou au lait stérilisé. Finkelstein l'a vu pulluler au cours de certaines

diarrhées, et peut-être peut-on lui attribuer dans ces cas, avec les restrictions ci-dessus énumérées, un certain rôle pathogène.

5. *Bacillus exilis.* — Cette espèce se rencontre fréquemment, elle aussi, dans les selles d'enfants soumis à l'alimentation mixte et au lait stérilisé ; on le rencontre également dans quelques diarrhées, sans qu'il soit possible plus qu'aux précédents de définir exactement son rôle pathologique ; il ne semble pas pathogène pour la souris, même à la dose de 2 centimètres cubes de bouillon de quarante-huit heures (Tissier).

6. *Bacillus mesentericus vulgatus.* — Existant dans toutes les selles d'enfants soumis à l'alimentation mixte, Ardoin a signalé sa présence en grande quantité dans un cas d'infection digestive aiguë chez un nourrisson ; son pouvoir était alors des plus virulents. Nobécourt lui attribue également un rôle pathogène, et Spigelberg lui accorde également un rôle accessoire dans l'étiologie des infections subaiguës ou chroniques s'accompagnant d'athrepsie.

7. *Bacille pyocyanique.* — Le bacille pyocyanique, dit Nobécourt, a été rencontré dans un certain nombre de cas d'infections digestives des nourrissons, par Kossel, Williams et Cameron, Lesage et Ardoin, Escherich, Nobécourt lui-même. Il peut exister dans les selles en culture presque pure, comme dans les cas de Kossel, ou bien être mélangé en proportions variables à des colibacilles, à des streptocoques ou à des proteus. D'après Kossel, il ne serait pas un hôte habituel du tube digestif ; il y pénétrerait par le fait que chez les enfants atteints d'otite moyenne, il se logerait fréquemment dans l'arrière-cavité des fosses nasales.

8. *Proteus vulgaris.* — Assez fréquent dans les selles normales de l'homme, il est habituellement absent de l'intestin du nourrisson. On l'a signalé maintes fois dans les

observations d'infections digestives. Booker l'a trouvé presque constamment dans le choléra infantile suraigu et a décrit une forme spéciale de diarrhées d'été dues à ce germe.

Lesage l'a constaté dans dix-huit cas, surtout chez des enfants de dix à douze mois ayant déjà mangé de la viande. Nobécourt l'a rencontré dans un cas d'infection à bacille pyocyanique et dans trois cas d'infections gastro-intestinales chroniques, chez des athrepsiques. Brudzinski l'a trouvé presque constamment dans les selles fétides des nourrissons dyspeptiques.

9. *Streptocoques.* — C'est encore à Nobécourt que nous emprunterons les quelques lignes qui suivent sur la présence des streptocoques et leur signification dans les selles tout au moins des nourrissons :

« Le rôle des streptocoques est plus important que celui des bactéries précédentes ; il a été diversement apprécié, et, si bien des points relatifs à ce rôle restent encore obscurs, certains autres paraissent bien établis. Déjà, en 1894, Lesage et Thiercelin admettent que le streptocoque peut être cause, dans certains cas, de l'infection intestinale aiguë ; mais ils considèrent surtout ce germe comme un agent d'infection secondaire qui, en s'associant au colibacille, détermine l'entérite cachectisante. Plus tard, en 1896, Booker précise son rôle dans la production des diarrhées d'été des enfants, et décrit des gastro-entérites à streptocoques qu'il a observées vingt-sept fois sur 52 cas. Puis Escherich et ses élèves, Hirsch, Libmann, Spigelberg étudient l'entérite à streptocoque du nourrisson, qu'ils attribuent à un streptocoque spécial, le *Str. enteritis.* A la clinique d'Heubner, Finkelstein observe des faits analogues. Nous-même (1895), insistons sur l'importance des streptocoques et de l'association streptoco-bacillaire dans

la pathogénie des infections aiguës, subaiguës et chroniques de l'enfance. A la même époque, Thiercelin étudie le rôle de l'entérocoque dans la pathogénie de certaines infections digestives. Plus récemment, Pigeaud (1900) insiste encore sur la fréquence de ces germes dans les selles des nourrissons dyspeptiques.

Mais ces microbes peuvent exister aussi dans l'intestin normal à titre de saprophytes. La question de leur rôle pathogène se pose donc pour eux comme pour les colibacilles. Saprophytes comme eux, ils sont cependant moins abondants qu'eux à l'état normal, si bien que leur présence en grand nombre a déjà plus d'importance; mais sous ce rapport les cas limites sont difficiles à apprécier et, d'ailleurs, on peut voir pulluler les streptocoques en dehors de tout état infectieux, à la suite de l'ingestion de calomel ou d'un lavage de l'intestin à l'eau bouillie (Tissier). La virulence pour ces animaux n'a pas grande valeur. La septicémie en a une plus grande à condition qu'il s'agisse d'ensemencements du sang faits pendant la vie. »

Somme toute, les conclusions que nous apportions à propos des colibacilles s'appliquent, à peu de chose près, aux streptocoques. Leur rôle pathogène est difficile à démontrer d'une façon précise, quoiqu'on puisse arriver à leur sujet à des notions plus fermes qu'avec les colibacilles, à cause de leur rareté relative dans l'intestin normal. Ils n'en jouent pas moins un rôle important dans la production des infections digestives des nourrissons.

10. *Staphylocoques.* — Quoique pouvant se rencontrer à l'état de saprophytes, les staphylocoques sont rares dans l'intestin normal; ils pullulent quelquefois au cours des infections gastro-intestinales. Karlinski a constaté des staphylocoques dorés, blancs, citrins dans le contenu de l'iléon et dans le sang d'un enfant atteint d'entérite, allaité par

sa mère dont le lait contenait ces germes. Moro, à la clinique d'Escherich, a étudié l'entérite à staphylocoques des nourrissons au sein, qui évolue d'une façon aiguë : peu nombreux au début de l'affection, ces germes augmentent les jours suivants et finissent par remplacer presque complètement le bacille coloré en bleu par la méthode de Weigert-Escherich, qui est le plus abondant à l'état normal. Ces staphylocoques sont blancs ou dorés ; ils ne sont virulents ni pour la souris, ni pour le lapin.

B. — **Parasites animaux.**

a) **Protozoaires.** — 1° *Amibes.* — Les amibes peuvent se rencontrer assez fréquemment dans le tube digestif de l'homme. Lœsch signala le premier dans les selles d'un homme atteint de dysenterie une amibe qu'il appela *amœba coli*. Kort, Hlava ont rencontré le même parasite dans l'intestin des dysentériques. Cependant il semble que l'*amœba coli* ne soit qu'un parasite inoffensif du tube digestif de l'homme, et que ce soit une autre amibe, l'*amœba dysenteriæ* ou *histolytica* qui produise la dysenterie ulcéreuse endémique des pays chauds. Jürgens en a bien démontré le rôle pathogène et aussi la transmissibilité quand il plaça dans une expérience deux chats dont l'un allaitait six petits, et qu'inoculant ces derniers par voie rectale, il vit les deux sujets non inoculés succomber de la dysenterie avec amibes dans leurs selles.

La dysenterie qu'engendre cette amibe, quoique très analogue à celle engendrée par le bacille de Chantemesse et Widal, retrouvé par Sigha, en diffère cependant par sa tendance à la chronicité, sa marche irrégulière, entrecoupée d'accalmies et d'exacerbations ; les selles seraient alcalines ; elle se complique parfois d'abcès du foie. La dysenterie bacil-

laire a un début brusque, une marche aiguë. La guérison ou la mort surviennent en quinze à vingt jours. Les déjections sont neutres ou acides.

D'après ce court aperçu, les deux variétés cliniques de *dysenteries*, *amibienne* et dysentérique, on voit tout de suite l'intérêt qu'il y a de savoir à quelle variété on a affaire. L'examen microscopique des selles à l'état frais aussitôt après leur émission le permet. Il suffit de déposer sur une lame porte-objet et de recouvrir d'une lamelle un flocon muqueux ou même le liquide séreux qui surnage à la surface des selles (Vincent). L'observation à l'aide d'un fort grossissement montrera, s'il s'agit de dysenterie amibienne, des amibes mobiles dont l'endoplasma contiendra des microbes, des débris cellulaires et des hématies. Pour mieux les percevoir et les reconnaître, on pourra employer le procédé de Vincent : déposer sur les bords de la lamelle une goutte de solution aqueuse de bleu de méthylène : tous les éléments autres que les amibes (cellules épithéliales, cellules glandulaires, bactéries, leucocytes) se colorent en bleu ; les amibes au contraire étant vivantes quelques minutes resteront incolores et se détacheront nettement par leur teinte claire sur le fond bleu de la préparation. Toute amibe ainsi perçue ne doit pas être considérée comme de nature dysentérique ; il importera de ne pas la confondre avec l'amibe vulgaire du côlon qui s'en différencie histologiquement ainsi que l'a établi Schaudinn.

2° *Coccidium hominis.* — Son extrême rareté nous dispense d'en parler, car on ignore encore sa véritable signification clinique.

3° *Trichomonas intestinalis.* — D'après Zunker, on rencontre ce parasite indifféremment dans les cas chroniques (diarrhée) et dans les cas aigus (fièvre typhoïde persistante, diarrhée profuse liée à l'ictère ou à la pneumonie).

Il se tient surtout dans le côlon et le rectum et peut provoquer une vive irritation de la muqueuse, ou entretenir et aviver des inflammations déjà existantes.

4° *Balantidium coli.* — Découvert en 1856 par le professeur Malmsten de Stockholm, dans le pus sanguinolent d'un vieil ulcère rectal ; il fut retrouvé ensuite plus tard chez une vieille femme présentant depuis plusieurs années une colite chronique et qu'épuisaient des selles sanguinolentes et purulentes, nous dit à son sujet le professeur Blanchard. Stieda le vit deux fois chez des typhiques ; Schekrantz, Belfrage dans des cas d'abcès du gros intestin, Windblah, Mösig, Heuschen et Petterson ; puis Lösch en 1870, Raptchevsky, et enfin plus récemment dans une monographie publiée par le gouvernement américain, à Manille, en décembre 1904. Streny décrit le rôle du *balantidium coli* en clinique et en pathologie. Il montre que ce parasite est surtout l'hôte de l'intestin du porc ; si bien que c'est par l'ingestion de viande de porc crue que le parasite pénètre dans l'intestin de l'homme. Dans les 117 observations où cet infusoire fut trouvé dans les selles, il y avait diarrhée et selles dysentériques ; d'où il résulte que la présence de ce parasite coïncide presque toujours avec une diarhée chronique sans caractère particulier, et paraît être la cause d'une *entérite spéciale*, *entérite à balantidium*, si bien qu'il faudrait, au point de vue du diagnostic, attribuer autant d'importance à sa présence dans les selles, qu'à celle des amibes pour la dysenterie.

b) **Vers.** — I. Vers plats ou Cestodes. — 1° *Tænias.* — Absents des selles normales, les anneaux de tænia ou leurs œufs se rencontrent fréquemment dans les selles d'individus qui ont l'habitude de manger des viandes crues.

Le *tænia mediocanellata* se développe dans l'intestin de l'homme aux dépens du cysticerque du bœuf, lequel siège

habituellement dans les muscles striés ; en sorte que la viande de bœuf crue ou la viande de bœuf soumise à une cuisson insuffisante, telles les viandes grillées, bien cuites à la périphérie mais à centre saignant, est le véhicule habituel de l'embryon du tænia. Aussi, pour éviter ce dernier, est-il de toute nécessité de faire chauffer cette viande pendant cinq minutes environ à une température supérieure à 44° C. Il est également fréquent de le rencontrer chez des gens occupés à manier des préparations de matières animales fraîches : ainsi les bouchers, les cuisinières, les restaurateurs présentent souvent des anneaux ou des œufs de tænia inerme dans leurs fèces. C'est du reste le plus répandu des tænias, en raison de l'usage de plus en plus courant de la viande crue ou saignante et aussi parce que dans les abattoirs ou les marchés la viande de bœuf n'est soumise qu'à un contrôle illusoire; enfin, parce que son cysticerque est de si petite dimension, qu'il est difficilement visible.

Par contre, le *tænia solium* est relativement beaucoup moins fréquent, comme nous l'avons déjà dit, parce que le cysticerque du porc qui l'engendre et qui détermine chez cet animal la ladrerie, est plus facile à reconnaître et surtout plus surveillé.

2° *Bothriocephalus latus.* — Absents comme les précédents des selles d'individus normaux, on ne rencontre les œufs de ce parasite ou ses anneaux que chez des sujets dans l'intestin desquels il vit; et comme l'embryon de ce ver ne se développe que dans le corps de certains poissons tels la lotte et le brochet, on ne les observera que dans les selles des individus ichtyophages qui se nourrissent particulièrement de la chair de ces poissons, comme par exemple dans la Suisse française sur les bords du lac de Genève, de Neufchâtel, ou encore dans la haute Italie, dans la région des

lacs, en Russie sur le littoral de la Baltique où les viscères de la lotte, principalement les appendices pyloriques à peine desséchés, réceptacle fréquent des embryons de bothriocéphale (les plérocerques), sont communément employés comme remède contre les maux d'estomac, ou encore les œufs de brochet faiblement salés servant à faire une sorte de caviar d'un prix peu élevé, très recherché des gens du peuple et où grouillent encore les larves vivantes.

II. Trématodes. — *Distomum hepaticum.* — Si les œufs de *douve hépatique* sont fréquents dans les fèces de brebis, car ce parasite vit surtout dans le foie de cet animal, on ne les rencontre qu'exceptionnellement dans les fèces humaines. On l'y a vu cependant plusieurs fois et l'on pense que dans ces cas, étant données les mœurs de l'hôte intermédiaire des cercaires à embryons de la douve, le *limnæa truncatula*, gastéropode d'eau douce, c'est par l'ingestion d'eau renfermant les cercaires en liberté ou par l'ingestion de tiges ou de feuilles de cresson qui supportent les cercaires enkystées que se ferait l'infection ; ce qui implique le précepte hygiénique de ne faire usage que d'eau filtrée.

III. Vers ronds ou Nématodes. — 1° *Ascaris lombricoïdes.* — La même mesure hygiénique s'impose, c'est-à-dire la filtration des eaux de boisson pour garantir l'homme de l'*ascaris lombricoïdes* qui habite fréquemment son intestin et que l'on rencontre dans les fèces soit à l'état de ver adulte, soit sous forme d'œufs caractéristiques ; car en effet il résulte des nombreuses recherches de Davaine, de Grassi, de Calandrain que les œufs excrétés avec les matières fécales par les individus porteurs de ce parasite sont ingérés de nouveau par l'homme avec l'eau de boisson et ne se développent que dans son tube digestif.

2° *Oxyure vermiculaire.* — Les œufs d'*oxyure* se voient très fréquemment dans les selles des enfants, plus rare-

ment des grandes personnes porteurs de ce parasite. Comme ce ver pour son développement n'a point besoin d'hôte intermédiaire, l'auto-infestation suffit à expliquer sa présence dans les selles. En effet, le prurit anal que détermine l'oxyure descendant, sous l'influence de la chaleur du lit, des parties supérieures de l'intestin dans le rectum incite les individus porteurs de ce parasite à se gratter ; les ongles se chargent ainsi de matières fécales remplies d'œufs dont le transport à la bouche se fait très facilement chez les enfants qui ont coutume de porter les doigts fréquemment à leur bouche, quelques-uns de ronger leurs ongles. Mais la contamination peut se faire aussi facilement d'un individu à un autre par l'usage du même lit ou seulement du même linge. De là la constatation fréquente de ces œufs d'oxyure dans les selles des individus cohabitant dans des maisons d'éducation, dans des orphelinats, des prisons, des casernes, des asiles d'aliénés.

3° *Ankylostome.* — Si l'on ne rencontre jamais l'*ankylostome* lui-même dans les fèces d'individus qui en sont atteints, sauf quand on a fait prendre au malade un anti-helminthique, par contre ses œufs y sont toujours plus ou moins abondants et on peut les y reconnaître eux-mêmes ou plus facilement les embryons qui en dérivent en employant les artifices mentionnés au chapitre précédent.

Cause de l'anémie des mineurs, de la chlorose d'Égypte, de la cachexie aqueuse des nègres aux Antilles, de l'anémie intestinale du Brésil, ce ver est extrêmement répandu, et comme ses œufs se développent facilement dans les excréments avec lesquels ils ont été expulsés, ou dans la vase dans laquelle ils ont été déposés, les mesures prophylactiques qui s'imposent sont tout d'abord de recourir à l'emploi d'eau bouillie ou d'eau filtrée ; puis dans les mines, les tuileries ou les rizières où il est fréquent de l'observer, d'interdire

aux ouvriers de ces industries de déposer leurs excréments ailleurs que dans des fosses d'aisances, ainsi que de prendre soin, avant les repas, de se laver scrupuleusement les mains, et de ne rien porter à la bouche qui ait été en contact avec l'eau bourbeuse.

4° *Trichocéphale.* — La présence des œufs de trichocéphale dans les fèces de l'homme n'a aucune signification pathologique, bien qu'un médecin de Batavia ait voulu en faire la cause du béribéri, et que Metchnikoff lui ait attribué un rôle dans l'appendicite. Parasite cosmopolite qui n'a pas besoin d'hôte intermédiaire à l'homme pour son développement, ses œufs, qui vivent facilement dans l'eau, se rencontrent surtout dans les fèces de gens qui, par leur genre de vie, font un usage habituel d'eau non filtrée; la filtration ou l'ébullition de l'eau de boisson sera donc un puissant préservatif contre son infestation.

5° *Anguillule intestinale.* — Elle fut pour la première fois découverte par Normand en 1876, à l'hôpital Saint-Mandrier à Toulon, dans l'examen microscopique de fèces de soldats revenant de Cochinchine avec une dysenterie grave, et fut identifiée pour la première fois par Bavay. Aussi la considère-t-on comme la cause efficiente de la diarrhée de Cochinchine; l'infestation semble se faire par les légumes que les maraîchers chinois ont coutume d'arroser avec des excréments; on expliquait la rareté relative de cette affection chez les indigènes par le fait que ceux-ci ont l'habitude de mâcher du bétol, substance à la fois parasiticide et astringente, qui du même coup qu'elle tue le ver, tanne et durcit la muqueuse intestinale et s'oppose aux ulcérations. On est aujourd'hui revenu de cette étiologie, cependant il n'en reste pas moins vrai que c'est au cours de *diarrhées graves* qu'on rencontre les larves d'anguillules dans les selles et que, par suite, quel que soit le rôle qu'elles pourront avoir en réalité

dans la détermination de ces affections, il est de toute nécessité, comme mesure prophylactique, de traiter les selles fraîchement rendues par l'acide thymique ou l'acide phénique, ou de les soumettre à une haute température.

c) **Arthropodes.** — Pour ce qui est de la signification clinique des différentes larves d'arthropodes que nous avons signalées au chapitre précédent, on voit de suite la provenance de la *piophyla casei*, qui, introduite dans le tube digestif avec le fromage, peut se retrouver dans les garde-robes. Par contre, la présence de la larve de *teichomyza fusca* a été diversement interprétée. Après avoir considéré que ces larves sont capables de vivre dans le tube digestif de l'homme, Davaine a fini par se ranger à l'opinion contraire, et il a admis qu'elles sont déposées par les mouches au fond des vases, où les individus pressés par la dysenterie, des coliques, de la diarrhée, et se servant précipitamment de ces vases sans y prendre garde, quand ils examinent ensuite leurs déjections en apercevant les larves qui s'agitent croient les avoir rendues. Cependant Laboulbène s'est élevé contre cette manière de voir, et Pruvot a démontré que sur 30 larves environ introduites expérimentalement dans l'estomac, 6 sont encore vivantes chez le cobaye au bout de vingt-huit heures et 2 chez le rat au bout de trois jours ; il semble donc que cette larve puisse vivre dans le tube digestif, et le professeur Blanchard croit que leur présence peut être cause de certains troubles digestifs.

Tout ce que nous venons de dire de la *teichomyza fusca* est applicable à l'*anthemya* et il semble bien aussi, à s'en rapporter aux observations de Jenym, de Dubois, de Wacker, de Judd, etc., que cette larve puisse être capable de déterminer des accidents digestifs des plus variables ; sa connaissance est donc utile pour permettre de les lui rattacher, en cas de besoin.

III. — RÉSIDUS PROVENANT DES SÉCRÉTIONS DIGESTIVES ET DES PRODUITS D'EXCRÉTION DE LA MUQUEUSE INTESTINALE.

A. — Constatations macroscopiques.

1. Mucus. — Nothnagel a bien étudié les différentes circonstances qui peuvent faire apparaître le mucus dans les fèces. Pour lui, sauf les cas où des selles très dures de constipés sont enrobées d'une mince couche de mucus, sa présence signifie une altération physiologique ou pathologique de la muqueuse intestinale. Lynch va même plus loin que lui et, se basant sur plus de 3 000 examens, soutient que, dans des circonstances normales, chez des sujets aux organes digestifs sains, quel que soit leur âge, s'ils s'alimentent rationnellement et proportionnellement à leur capacité digestive individuelle, jamais on ne trouve de mucus dans les selles, pas plus sous forme de grumeaux isolés, visibles à l'œil nu, que sous forme de grumeaux plus petits, visibles sous le microscope.

Seul le méconium du fœtus en est presque uniquement formé ; également les déjections des nouveau-nés dans les trois à quatre premiers jours peuvent en contenir, par suite de l'excitation transitoire que subit leur muqueuse intestinale du fait de l'introduction des premiers aliments ou des microorganismes qui agissent jusqu'à un certain point à la manière de corps étrangers.

La présence de mucus dans les fèces peut donc être considérée comme le fait d'un *trouble physiologique* ou d'une *altération pathologique de l'intestin*, car même la constipation dont parle Nothnagel ne peut être considérée comme une circonstance normale.

Ces données étant une fois bien établies, on peut ajouter

que, suivant que le trouble physiologique ou l'altération pathologique viendra d'une partie plus ou moins haute de l'intestin, on rencontrera dans les fèces des débris de mucus différents. Ainsi de grandes membranes muqueuses, reconnaissables à l'œil nu, tantôt indépendantes des matières, tantôt recouvrant le boudin fécal, tantôt encore intercalées entre les scybales, proviennent plutôt des parties inférieures du gros intestin, tandis que de petits grumeaux mélangés plus ou moins intimement aux fèces proviennent de préférence des parties supérieures du gros intestin ou des parties inférieures de l'intestin grêle, sauf toutefois le cas d'une traversée digestive très rapide, condition dans laquelle le mucus de l'intestin grêle peut n'avoir subi encore aucune transformation sous l'influence des sucs digestifs et apparaître lui aussi sous formes de gros grumeaux ou de gros flocons colorés par la bile.

Ainsi donc une alimentation déréglée entraînant une irritation plus ou moins passagère de l'intestin, ou des entérites de nature des plus variées peuvent être la cause d'apparition de mucus dans les selles. Nous nous en tiendrons à ces constatations et, dans le chapitre suivant, nous apprendrons quelles conclusions diagnostiques on en peut tirer suivant les cas qui s'offrent en clinique.

2. Pus, éléments épithéliaux, débris de tissus. — La présence de pus, d'éléments épithéliaux, de débris de tissus ne se rencontrent également que dans les fèces pathologiques; leur reconnaissance a donc une grosse importance clinique.

3. Calculs et concrétions. — En donnant la description des calculs et des diverses concrétions que l'on peut rencontrer dans les fèces, nous avons établi une classification, basée sur leur origine et sur leur mode de formation, qui nous dispense de revenir à nouveau sur ce sujet et d'in-

diquer la signification clinique de la présence de tel ou tel d'entre eux.

B. — Constatations microscopiques.

1. Mucus. — Les constatations microscopiques du mucus ont la même importance diagnostique que les constatations macroscopiques, en ce sens que ne pouvant être faites que dans les cas *pathologiques*, elles donnent l'indication, tout comme les précédentes, d'un trouble digestif que nous préciserons plus loin au chapitre des indications diagnostiques.

2. Pus. Éléments épithéliaux. Débris de tissus. — Nous avons déjà dit à l'examen macroscopique que ces divers éléments ne se rencontrent qu'à l'*état pathologique*; toutefois nous pourrions ajouter ici que peuvent être considérées comme *normales* les cellules cornées provenant du *vernix caseosa* qui recouvre la peau des nouveau-nés et qui sont nombreuses dans le méconium, ou encore les cellules cornées provenant de l'épiderme chez des individus qui ont la fâcheuse habitude de ronger leurs ongles avec leurs dents.

3. Sang. — De même le sang ne se rencontre dans les fèces que dans des conditions *pathologiques* et nous en étudierons plus loin la signification diagnostique. Toutefois il serait possible qu'à la suite de grandes absorptions de sang, comme au cours d'une alimentation avec du jus de viande ou avec du boudin, par exemple, on puisse rencontrer dans des fèces *normales* des cristaux d'hématoïdine visibles sous le microscope.

4. Bilirubine. — Pas plus que les cristaux d'hématoïdine avec lesquels ils ont tant de points de ressemblance, les cristaux de bilirubine ne se rencontrent dans les fèces normales. Seules des conditions *pathologiques* telles que les diarrhées peuvent les y entraîner.

5. Cholestérine. — Les cristaux de cholestérine proviennent de la bile qui se déverse dans le tube digestif. Normalement on les rencontre en grande quantité dans le méconium et dans les selles de nouveau-nés pendant deux ou trois jours ; mais par la suite chez les nourrissons alimentés d'une façon normale, de même que chez les adultes qui se nourrissent avec les aliments les plus variés dans des proportions raisonnables, jamais ne se rencontrent, en dehors de l'état pathologique, des cristaux de cholestérine. Par contre, le moindre écart de régime, capable de causer un trouble dans le fonctionnement digestif des nourrissons, à plus forte raison, des altérations pathologiques de l'intestin entraînent avec elles l'apparition de scristaux de cholestérine ci-dessus décrits.

6. Cristaux de Charcot-Leyden. — Absents des fèces normales, on ne les rencontre que dans les cas d'helminthiase, et aussi très fréquemment au cours de troubles digestifs, de congestion et d'irritation anormales de l'intestin, produits aussi bien par les vers intestinaux que par des substances chimiques (tel le calomel) ou des microorganismes intestinaux. Ce sont ces conditions originelles qui nous les font décrire avec les produits d'excrétion de la muqueuse intestinale.

C. — Constatations chimiques.

1. Mucine. — La mucine est un produit que l'on rencontre à l'état normal dans toutes les matières fécales ; elle y est plus ou moins abondante ; on peut dire en règle générale que quand elle s'y trouve en grande quantité, elle est l'indice d'un *trouble pathologique* prononcé de l'intestin, mais dans ce cas elle apparaît généralement dans les fèces visible à l'œil ou au microscope, et la recher-

che chimique devient de ce fait un complément inutile.

2. Nucléines. — Abondantes dans le méconium du fœtus, ce qui indique bien leur provenance de la muqueuse intestinale elle-même, on les rencontre aussi dans les fèces de jeûneurs, ce qui prouve encore, quoique cette fois les bactéries prennent part à la composition des excréments, que ces nucléo-albumines ont leur source dans les déchets de la muqueuse intestinale. On les rencontre également dans les fèces d'individus nourris avec des aliments libres de nucléine, tandis que, par contre, dans des circonstances normales chez un individu en bonne santé, on ne constate point d'augmentation de nucléines dans ses fèces, quand on lui donne des aliments riches en nucléine, tel par exemple le thymus. Pour toutes ces raisons, il me semble que leur plus ou moins grande abondance peut signifier la plus ou moins grande part que les déchets de la muqueuse intestinale prennent dans la composition des fèces.

3. Pigments sanguins. — Pour ce qui est de la constatation des pigments sanguins dans les fèces, les mêmes considérations que nous avons développées plus haut sur la présence du sang visible macroscopiquement ou microscopiquement restent les mêmes. Tout ce que nous pouvons ajouter, c'est que la présence d'*oxyhémoglobine* indique un court séjour du sang dans le tube digestif et sa provenance des parties inférieures de l'intestin, tandis que la *présence d'hématine* est la preuve d'une digestion du sang dans le tube digestif, par conséquent indique un long séjour et une provenance de ses parties supérieures.

4. Acides biliaires. — Sauf dans le méconium où, suivant Voit, on trouve les acides biliaires non transformés tels qu'ils sont dans la bile, c'est-à-dire les acides glycocholique et taurocholique, ceux-ci manquent constamment dans les fèces normales de l'homme. C'est qu'en effet, chez des

individus sains, une partie de ces acides est résorbée, l'autre, sous l'influence du processus de putréfaction de l'intestin, est décomposée en acide cholalique d'une part, et glycocolle et taurine d'autre part. Aussi, ce que l'on retrouve dans les fèces des individus sains, c'est de l'acide cholalique en quantités variables, estimées par Tschernoff chez l'adulte à $0^{gr},1$ ou $0^{gr},2$ p. 100 de fèces sèches, et aussi de la taurine en quantité un peu plus considérable, environ $0^{gr},32$ par jour d'après Dressler. Par contre, dans les fèces pathologiques, chez des individus atteints de diarrhée par exemple, où le passage rapide du contenu de l'intestin enlève aux acides biliaires la facilité d'être décomposés par les processus de putréfaction et d'être ensuite résorbés, on retrouve comme dans le méconium, où sont absents ces mêmes processus de putréfaction, les acides glycocholique et taurocholique. Cette dernière constatation aurait donc un intérêt diagnostique, si nous n'avions, pour reconnaître ces troubles digestifs, d'autres moyens plus simples et plus sûrs à notre disposition.

5. Pigments biliaires. — Dans les fèces normales de l'enfant comme dans celles de l'adulte on ne trouve comme pigments biliaires que de l'*hydrobilirubine*. Sa quantité est des plus variables ; Müller la calcule d'environ 83 à 89 milligrammes par 24 heures et ce chiffre est à peu près exact en moyenne. Dans le méconium et dans les fèces du nouveau-né, on ne rencontre que de la *bilirubine* ou de la bilirubine mélangée à de la biliverdine, parce qu'il y a là une absence de processus de putréfaction. Ce n'est que vers le troisième jour d'après Müller, ou le septième jour d'après Schorlemmer chez des enfants nourris artificiellement, le quatorzième jour chez des enfants nourris au sein de la mère que disparaît complètement la bilirubine. Chez les jeûneurs, Müller a pu constater de l'hydrobilirubine et de

la cholécyanine, parce que chez ceux-ci il y a non seulement écoulement de bile comme chez le nouveau-né, mais de plus une putréfaction partielle des substances durcies excrétées par la muqueuse intestinale.

Des modifications aux conditions ci-dessus énoncées peuvent se présenter dans les fèces pathologiques ; c'est ainsi que l'on peut voir les selles des adultes contenir de la bilirubine non transformée, et inversement les selles des nourrissons contenir de la biliverdine. On peut rencontrer non seulement ces modifications qualitatives, mais des modifications quantitatives ; c'est ainsi que chez l'adulte on peut voir soit une augmentation de l'hydrobilirubine dans les cas de flux biliaire exagéré après une rétention calculeuse par exemple, dans le cas de fièvre, ou à la suite de grandes hémorragies internes, soit une diminution par formation insuffisante de bile ou par rétention, ou encore dans les cas de cachexie générale ; peut-être dans ces cas cette diminution de l'hydrobilirubine est-elle due à la réduction de la bilirubine en leukohydrobilirubine ; comme dans les selles acholiques sans ictère. Ces diverses constatations nous serviront au chapitre prochain pour en tirer des déductions diagnostiques.

6. Cholestérine. — La *cholestérine* se rencontre indistinctement dans toutes les fèces de l'homme et des animaux. Sa présence dans le méconium et dans les selles des jeûneurs indique qu'elle n'est point là seulement du fait de la nourriture, mais qu'elle provient en partie des sécrétions du tube digestif, et principalement de la bile. Sa quantité est variable Dans le méconium, Voit l'estime à 7,26 p. 100 de poids sec ; Zweifel seulement à 3,98 p. 100. Dans les selles du jeûneur Cetti, on a pu trouver des quantités 16,24 p. 100 de l'extrait éthéré sec. Uffelmann donne comme poids de cholestérine dans les selles d'enfants nourris avec

du lait, 0,3 à 1,7 p. 100 de la substance sèche, en moyenne 0,8 p. 100. Chez les adultes, avec une nourriture de lait également, Tschernoff donne au maximum 1/2 p. 100 de la substance sèche.

En somme, de la présence de ce corps dans les fèces nous avons trop peu d'indications diagnostiques à tirer à l'heure actuelle pour nous y arrêter davantage.

7. Calculs et concrétions. — Pas plus ici que dans le paragraphe des *constatations macroscopiques*, nous n'insisterons sur la signification clinique des calculs et des concrétions, car nous nous sommes déjà expliqué sur ce point au moment de leur description morphologique et de leur classification.

8. Enzymes. — Quoique d'une recherche difficile et d'un résultat diagnostic incertain, nous exposerons ce que nous savons aujourd'hui sur la présence des différents enzymes dans les fèces.

a) *Amylase.* — Démontrée par Wegscheider dans les selles d'enfants, elle fut également signalée par Von Jackhs dans la plupart des cas. Léo, Moro, Strassbürger et d'autres l'y ont rencontrée également ; ce dernier prétend même que ce ferment diastasique ne manque jamais complètement dans les selles d'adultes.

La quantité de ce ferment peut différer à l'état normal dans des limites assez larges, quoiqu'on ne saurait dire exactement sur ce sujet l'influence que peut avoir telle ou telle nourriture. Par contre, certaines conditions pathologiques interviennent dans ce sens d'une façon des plus marquées ; c'est ainsi que la diarrhée amène dans les selles une augmentation considérable du ferment amylotique, tandis qu'en général la constipation en entraîne la diminution.

b) *Invertine.* — Von Jackhs considère comme constante la présence d'invertine dans les fèces des nourrissons

comme des enfants et des adultes. Pour ce ferment comme pour le précédent, les causes de ces variations quantitatives semblent être les mêmes, autant que permettent de l'affirmer les quelques travaux entrepris sur ce sujet.

c) *Lactase.* — Existant dans les selles normales de nourrisson, elle manque totalement dans les selles d'adultes; dans les gastro-entérites infantiles elle fait également défaut.

d) *Enzymes protéolytiques.* — Sur leur présence, les avis sont partagés. Léo n'aurait jamais pu les déceler dans des selles normales. Par contre, Baginsky, Schmitt, Von Streit signalent comme constante la présence du ferment tryptique à l'état de traces; la pepsine manquant toujours. A l'opposé, dans les dérangements d'intestin et dans les diarrhées, on les rencontre fréquemment. Boas signale entre autres dans un cas de diarrhée jéjunale la présence de trypsine en notable quantité.

9. Bases xanthiques, acide urique. — On est si peu fixé sur les circonstances qui font apparaître ces corps dans les fèces que ce paragraphe ne peut, par nous du moins, être écrit à l'heure actuelle.

10. Urée. — Par contre, nous savons que l'*urée* fait défaut à l'état normal dans les fèces, mais qu'elle existe dans certains états pathologiques, tels, par exemple, les cas où le rein déficient est au-dessous de sa tâche, et où il devient nécessaire, pour le bon fonctionnement de l'organisme, que la muqueuse intestinale, devenant une surface excrétrice, supplée cet organe dans sa tâche.

11. Fer. Chaux. Acide phosphorique, etc. — Quant à ces corps pouvant provenir à la fois des restes de nourriture et de la surface même du tube digestif, produits de sécrétion ou d'excrétion de sa muqueuse, nous ne pourrions que nous

répéter, si nous voulions exposer ici les conditions qui déterminent leur présence dans les fèces. Aussi nous en abstiendrons-nous, désireux d'aborder le dernier chapitre de cet ouvrage, où nous exposerons les déductions diagnostiques et thérapeutiques que nous pouvons tirer des connaissances précédemment acquises.

DEUXIÈME PARTIE

GUIDE PRATIQUE

CHAPITRE PREMIER

MÉTHODE ANALYTIQUE DES SUBSTANCES CONSTITUANTES DES FÈCES DANS UN CAS PATHOLOGIQUE DONNÉ.

Maintenant que nous savons reconnaître par les différentes méthodes en usage les nombreuses substances qui entrent dans la constitution des fèces, ainsi que les facteurs qui y déterminent leur apparition ou y font varier leur proportionnalité relative, alors nous pouvons, en toute connaissance de cause, chercher à appliquer ces méthodes en clinique.

On peut le faire de trois façons différentes.

I. — EXPOSÉ DE LA MÉTHODE.

La première méthode que nous signalons c'est la méthode ancienne, d'une portée pratique limitée, qui, sans tenir compte des ingesta et par suite des nombreuses modifications

que leur plus ou moins grande abondance ou que leur préparation culinaire différente fait subir aux organes digestifs chargés de les transformer et de les assimiler, ne *cherche qu'à établir d'une façon analytique les principes constituants d'une selle donnée dans un cas pathologique déterminé.* Alors sans s'occuper du moment auquel cette selle fut rendue, sans s'occuper non plus de quelle façon elle a été évacuée, dans quelles conditions, sous l'influence de quels principes alimentaires elle a pu être en grande partie formée, on l'examine macroscopiquement en tenant compte de la forme, de la couleur, de l'odeur, etc. ; puis microscopiquement on en recherche les parties constituantes, surtout en ce qui concerne les parties provenant des altérations organiques ou fonctionnelles des organes digestifs ; bactériologiquement on étudie avec une orientation déterminée le microbe spécifique de telle ou telle maladie ; enfin, par l'analyse chimique suivant la méthode d'Hoppe-Seyler, on apprécie les différents éléments, tels que matières albuminoïdes, matières colorantes biliaires, hématine, etc., qui entrent dans sa constitution.

C'est ainsi que procèdent les Nothnagel, les Boas, les Von Jackhs et tant d'autres qui nous ont donné sur les fèces des diverses affections des descriptions coprologiques, qui permettent d'ajouter à leur symptomatologie de nouvelles et importantes constatations cliniques.

Méthode d'analyse chimique d'Hoppe-Seyler. — Avant que de donner ces résultats, nous rappellerons ici la méthode d'analyse chimique d'Hoppe-Seyler qui n'a pas encore trouvé place dans le cadre de cet ouvrage :

Après une détermination de la quantité, du poids spécifique et de la réaction, les matières sont délayées avec de l'eau en bouillie claire et le mélange réduit par distillation au deux tiers du volume. On obtient ainsi 2 parties : une partie distillée A et une

partie B restant dans la cornue. Prenant le liquide distillé, on le sature avec du carbonate de soude et on distille à nouveau, en sorte que le phénol, l'indol et le scatol se rendent dans le récipient (liquide α), tandis que les acides gras, acétique, butyrique restent dans la cornue sous forme de composés sodiques (liquide β).

On reprend le produit distillé α que l'on rend fortement alcalin par la potasse caustique et l'on distille une troisième fois. L'indol et le scatol passent avec la vapeur d'eau, d'où il n'y a plus qu'à les séparer et à les déterminer d'après leurs différentes propriétés physiques et chimiques. Quant aux phénols demeurés dans le liquide restant de cette précédente distillation, on peut l'isoler facilement en acidifiant avec l'acide sulfurique et en distillant à nouveau ; les phénols passent avec la vapeur d'eau ; de même les sels de soude des acides gras restant dans la cornue (liquide β) seront acidifiés par l'acide sulfurique et soumis à la distillation et l'on recherche les acides gras dans la partie nouvellement distillée.

On revient alors au résidu de la cornue, partie B, qui contient une grande partie de produits solubles. Pour les séparer et les analyser isolément, on commence par concentrer le liquide après l'avoir sorti de la cornue, on le sursature par de l'acide sulfurique et on le traite d'abord par l'alcool, puis par l'éther. On obtient ainsi une solution éthéro-alcoolique qui contient des acides gras libres, des corps gras, de la cholestérine, des acides biliaires, des glucosides, de l'hématine et de la chlorophyllane, tandis que la partie insoluble dans ce véhicule peut contenir de la nucléine, de la kératine, de l'élastine, de la cellulose, des matières gommeuses amylacées, ainsi que des débris d'éléments organisés de toute nature, des microorganismes, des bacilles et des cocci.

1° Pour examiner d'abord la solution éthéro-alcoolique, on la sursature avec du carbonate de soude ; puis après avoir chassé l'alcool et l'éther par distillation, on ajoute au résidu de l'eau en assez grande quantité et l'on épuise par l'éther qui enlève les graisses neutres et la cholestérine.

Le résidu de cette solution éthérée est saponifié par la potasse alcoolique qui transforme les graisses en savons solubles. En reprenant par l'eau, puis en épuisant ce liquide aqueux par l'éther

on a d'une part la cholestérine en solution éthérée, et le savon en solution aqueuse.

La solution aqueuse alcalinisée par le carbonate de soude provenant de la précédente opération est additionnée d'acide sulfurique, puis soumise à la distillation. Le liquide qui passe peut renfermer des acides gras volatils ayant échappé à la distillation faite au début de ces traitements.

Le résidu, lui, peut contenir des acides gras fixes (palmitique, stéarique, oléique, etc.) qui se séparent par refroidissement en une couche huileuse ou solide, des acides biliaires dont on reconnaît la présence par la réaction de Pettenkofer, des glucosides que l'on recherche au moyen de la liqueur de Bareswil; enfin de l'hématine et de la chlorophyllane que l'on caractérise au spectroscope.

2° Quant à la partie restante, résidu insoluble dans le mélange éthéro-alcoolique et qui forme une bouillie aqueuse, on la chauffe jusqu'à l'ébullition, puis on filtre. Dans le liquide filtré, on recherche l'amidon au moyen de l'iode; si l'on n'obtient pas de coloration bleue, on fait bouillir le liquide avec de l'acide sulfurique dilué, on sature de nouveau avec la soude et l'on traite par la liqueur cupro-potassique; s'il y a réduction, on peut en conclure que la solution primitive contenait soit de l'amidon, soit de la dextrine ou de la gomme. Dans le magma resté dans le filtre, on recherche la cellulose en traitant ce résidu insoluble dans les réactifs précédents par l'acide sulfurique concentré; puis on triture dans un mortier et on fait bouillir dans vingt fois son poids d'eau ; on concentre de nouveau, on sature par le carbonate de soude et on examine à l'aide du réactif de Bareswil s'il y a eu ou non formation de glucose.

Telle est la méthode chimique analytique d'Hoppe-Seyler et Thierfelder, qui a été résumée par Garnier et Schlagenhaufen (1), méthode chimique qui, jointe aux méthodes macroscopiques et microscopiques également analytiques, permet de donner de certains états pathologiques bien déterminés des formules coprologiques qui, dans certains cas, peuvent aider au diagnostic et commandent certaines règles de thérapeutique prophylactique.

(1) Encyclopédie chimique de Frémy.

II. — RÉSULTATS DE LA MÉTHODE.

1. Indications générales fournies par les selles dans quelques états pathologiques de l'intestin. — Voici comment à l'aide de ces méthodes on définit quelques états pathologiques de l'intestin :

SELLES DIARRHÉIQUES. — On donne le nom général de selles diarrhéiques aux excrétions qui n'ont pas la consistance habituelle et qui doivent à une augmentation anormale de la proportion d'eau une fluidité toute particulière.

α. Le flux diarrhéique peut être stercoral et formé de matières fécales délayées et dissociées par des liquides de transsudation et d'hypersécrétion intestinale (*entérite simple*, *deuxième période de la fièvre jaune*, *début du mal de Bright*).

Chez les enfants, les selles prennent un aspect spécial, dû à la digestion du lait. Elles sont formées d'un liquide acide, de couleur jaune ou jaune verdâtre, dans lequel nagent des flocons blancs de caséine coagulée ; quelquefois on dirait du petit-lait. Le microscope décèle des débris amorphes, des globules gras, des microorganismes très abondants, on y trouve du pigment biliaire, des acides gras en abondance, très peu de chlorure de sodium, ni albumine, ni sucre (*catarrhe intestinal infantile à forme typhoïde*).

β. Les selles diarrhéiques séreuses sont le résultat d'une transsudation aqueuse extrêmement abondante sur toute la surface de la muqueuse gastro-intestinale et imputable à la paralysie généralisée des vaisseaux intestinaux. Caractérisées par une abondance extrême, ces selles sont liquides et incolores et renferment généralement de l'albumine

(*choléra nostras*, *choléra infantile*, *fièvre pernicieuse cholériforme*).

Dans le *mal de Bright*, on observe quelquefois au début ou après une diarrhée stercorale, un flux séreux, constitué, d'après Treitz, par un liquide faiblement acide, neutre ou alcalin, contenant du carbonate d'ammoniaque qui provient de la décomposition de l'urée, et souvent aussi de l'albumine (Jaccoud).

γ. Il est inutile d'insister sur les selles muqueuses caractéristiques de l'*entérotyphlocolite muco-membraneuse*.

δ. Les *selles séro-muqueuses* qui tiennent des deux variétés précédentes ont perdu également le caractère fécal. Elles sont demi-liquides ou liquides, constituées par une transsudation séreuse teinte en jaune ou en vert par la bile, et épaissies par les produits muqueux de la sécrétion glandulaire. On y trouve avec des débris alimentaires non digérés, de l'épithélium, beaucoup de chlorure de sodium et de phosphate ammoniaco-magnésien, des traces d'albumine. Elles sont d'autant moins colorées qu'elles sont plus abondantes; leur réaction est d'ordinaire alcaline, mais peut devenir acide et provoquer dès lors une sensation de brûlure de la région anale (catarrhe intestinal aigu, et à forme typhoïde chez l'adulte).

ε. Quand aux altérations fonctionnelles de l'intestin viennent se joindre des ulcérations, on trouve du sang mélangé aux divers liquides qui viennent d'être énumérés; de là alors, les diarrhées sanguinolentes de la terminaison fatale de l'entérite chronique, du cancer de l'intestin, de la fièvre typhoïde, de l'infection paludéenne, le flux muco-sanguinolent de l'entérocolite qui accompagne la typhlite.

ς. Il existe encore une autre forme de diarrhée qui se manifeste dans le catarrhe intestinal chronique sur lequel vient se greffer plus tard le catarrhe chronique de l'estomac.

Les matières alimentaires ingérées arrivent dans l'intestin sans avoir pu être convenablement élaborées par l'estomac, irritent ses parois et sont presque aussitôt expulsées, de sorte qu'elles sont reconnaissables dans les selles; c'est la diarrhée lientérique ou lientérie.

Dans les cas de diarrhée, quand les selles se suivent rapidement, elles s'appauvrissent en matières solides; cependant le poids absolu de celles-ci est d'autant plus grand que l'excrétion est plus abondante dans un laps de temps déterminé. On ne trouverait pas de skatol dans les déjections diarrhéiques.

Telle est la description de Garnier et Schlagenhaufen. Voici, d'autre part, pour montrer les indications que peut fournir cette méthode d'examen, l'état des matières fécales dans quelques maladies intestinales, d'après Von Jackhs.

1. *Catarrhe aigu de l'intestin.* — La quantité des selles est très variable suivant l'intensité du catarrhe; elles sont ordinairement sous forme de bouillie, fortement colorées en jaune brun, et ont une odeur extrêmement désagréable. Leur réaction est alcaline, elles n'ont une réaction acide que dans l'entérite catarrhale aiguë des enfants. Ces excréments renferment toujours beaucoup de mucosités.

Au microscope on constate une quantité considérable de bactéries d'espèces les plus différentes, beaucoup de cellules épithéliales de l'intestin et des leucocytes isolés.

2. *Catarrhe intestinal chronique.* — Relativement à la localisation du catarrhe chronique, idiopathique, Nothnagel établit les règles suivantes :

a. Quand le gros intestin est exclusivement intéressé, il n'y a ordinairement qu'une évacuation de matières fécales dans l'espace de vingt-quatre heures; parfois il y a des diarrhées qui reparaissent à des intervalles déterminés.

b. Quand le catarrhe est exclusivement localisé dans

l'intestin grêle, il y a de la nonchalance dans l'évacuation des fèces.

c. Quand le catarrhe est dans l'intestin grêle et le gros intestin, il n'y a pas de diarrhée.

d. Dans le catarrhe de la partie supérieure du gros intestin, on trouve des grumeaux de mucus, hyalins, seulement visibles au microscope, avec des matières excrémentitielles dures ou en bouillie et des mucosités visibles à l'œil nu.

e. La présence du pigment biliaire dans les fèces peut être constatée par l'analyse de Gmelin ; elle indique toujours une affection catarrhale de l'iléon et du jéjunum. On trouve dans ce cas des cellules épithéliales colorées en jaune et des mucosités colorées ordinairement en jaune intense couleur de bile.

3. *Entérite ulcéreuse* (abcès intestinal). — La diagnose des ulcérations de l'intestin présente toujours une très grande difficulté ; fréquemment, mais pas toujours cependant, il y a diarrhée. Si, dans les cas qui, par leurs symptômes cliniques, font supposer l'entérite ulcéreuse, on trouve du sang dans les selles, on a certainement affaire à un abcès de l'intestin ; mais nous ne possédons aucun point de repère certain pour formuler ce diagnostic, ni dans l'analyse chimique, ni dans l'examen physique des selles.

Par contre, on pourra reconnaître facilement certaines formes spécifiques d'abcès par l'examen des fèces et la constatation, d'après les méthodes indiquées, de la présence de certains microorganismes pathogènes déterminés.

4. *Typhus abdominal*. — Le plus souvent il y a, dans cette affection, des évacuations alvines abondantes, de la couleur d'une purée de pois à odeur extrêmement fétide, et qui, par la grande quantité des matières colorantes de la bile qu'elles contiennent, indiquent clairement qu'on a

affaire à un catarrhe de l'intestin grêle. D'après Nothnagel, l'odeur extrêmement fétide qu'elles dégagent est spécifique. La réaction de ces selles est toujours alcaline. A l'examen microscopique, on constate que les fèces renferment beaucoup de cellules épithéliales de la couleur de la bile, quelques globules blancs, de très grandes quantités de cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien et une énorme quantité de bactéries. A un degré plus avancé du typhus, les selles peuvent présenter des signes analogues à ceux décrits dans l'ulcération intestinale ; dans le cas d'hémorragie intestinale à la suite d'abcès du typhus, les fèces ont une coloration noire et présentent toutes les réactions caractéristiques de la matière colorante du sang, de l'hématine.

5. *Dysenterie.* — Les évacuations alvines présentent dans cette affection des aspects passablement différents : mentionnons d'abord ceux qu'on trouve le plus souvent dans les cas de dysenterie. Les fèces sont riches en mucine et contiennent un peu d'albumine, du sang et beaucoup de pepsine.

L'examen microscopique montre que les fèces sont très riches en leucocytes, en cellules épithéliales de l'intestin et en bactéries. On trouve aussi parfois une assez grande quantité de globules rouges bien conformés; l'examen microscopique présente dans bien des cas presque toujours les mêmes caractères, seulement les globules du sang sont en quantité plus ou moins variable.

Mais à l'examen macroscopique, on constate des différences considérables : Heubner les différencie ainsi :

a) Selles muqueuses et muco-sanguinolentes : mais teintées de sang d'un jaune pâle, visqueuses avec ou sans excréments.

b) Selles sanguinolentes et purulentes : liquide jaunâtre ou rougeâtre dans lequel nagent quelques parcelles ou

fragments de la forme d'un pois à celle d'un haricot. L'aspect de ces selles ressemble à de la viande hachée.

c) Selles purement sanguinolentes : elles ont lieu quand des abcès dysentériques ont déterminé l'érosion d'un vaisseau.

d) Selles purement purulentes : elles se composent seulement de leucocytes et ne se trouvent que dans les stades anciens de cette maladie.

e) Selles gangreneuses : elles répandent une odeur de gangrène, et leur coloration, qui provient de l'altération de la matière colorante du sang, varie du rouge brun au brun noir. Ces selles indiquent qu'il y a un processus gangreneux étendu dans la muqueuse intestinale.

f) Sont encore à mentionner dans la dysenterie la présence de boules de mucosités semblables au frai de grenouille que Nothnagel a vues dans d'autres affections intestinales; elles n'ont aucune importance spéciale.

6. *Choléra.* — Dans les diarrhées qui surviennent pendant une épidémie de choléra, sans que les symptômes cliniques du choléra se soient déclarés, les selles ne présentent ordinairement aucune altération caractéristique; cependant il est nécessaire, surtout dans les cas suspects, d'examiner les selles au point de vue de la recherche du bacille du choléra.

Tout autre est l'aspect des selles dans les cas de choléra manifeste. Elles sont liquides, incolores et inodores ; elles sont désignées sous le nom de selles « semblables à l'eau de riz ». Au microscope on voit qu'elles sont riches en cellules épithéliales et en leucocytes. Mais le critérium le plus important est la présence du bacille en virgule. La démonstration de ce bacille ne sera efficace que si, isolé des matières fécales, on peut le cultiver ; il s'agit alors sûrement d'un cas de choléra asiatique. Les selles semblables à l'eau

de riz ne caractérisent pas par elles-mêmes le choléra; on peut les constater dans les coups de chaleur et dans l'empoisonnement par l'arsenic. Les évacuations alvines sont toujours, comme les selles du choléra, très riches en cellules épithéliales de l'intestin. Relativement à leur composition chimique, on peut encore ajouter qu'elles contiennent du sérumalbumine et beaucoup de mucine.

Selles sanguinolentes. — Elles arrivent dans l'engorgement veineux provenant de l'intestin, dans les abcès typhiques, tuberculeux et dysentériques de l'intestin et de l'estomac; dans l'ulcus duodénal et stomacal. Relativement à leur importance, il faut faire remarquer qu'elles indiquent toujours une affection intestinale grave. Le sang même est profondément altéré. Dans les hémorragies des parties les plus inférieures de l'intestin (S iliaque, rectum), le sang rouge clair peut être évacué sans altération.

Selles acholiques. — Elles ont lieu dans l'obstruction des canaux biliaires, dans l'ictère et même en dehors de ces affections.

Elles sont caractérisées : 1° par leur coloration; 2° par leur richesse en graisse; 3° par la grande quantité de cristaux de graisse (probablement savon de chaux et savon de magnésie) qu'on y trouve. Leur présence dans l'ictère indique toujours qu'il y a obstacle à la sécrétion de la bile, obstacle dû à une obstruction des canaux biliaires. Jusqu'à présent il n'est pas établi d'une façon certaine que ces selles soient constatées alors que les canaux biliaires ne sont pas obstrués. Il n'y a que des probabilités. Tantôt la matière colorante de la bile est tellement altérée dans l'intestin qu'on ne peut en obtenir le produit de réduction, ou la sécrétion de la bile est si faible (acholie) qu'il n'y a pas une quantité suffisante de matière colorante de la bile pour former

l'urobiline, ou encore il y a des produits de décomposition incolores de bilirubine.

Comme preuves à l'appui de cette dernière opinion, Von Jackhs cite de fréquentes observations où on a obtenu des quantités considérables d'urobiline, en traitant les fèces acholiques par l'alcool acidulé.

On peut voir des fèces acholiques sans ictère, dans les processus les plus divers, tels que tuberculose intestinale, néphrite chronique et chlorose.

C'est pourquoi on ne peut tirer aucune conclusion clinique des fèces de cette nature, avec absence d'ictère de la peau. Quand il y a ictère, si les fèces sont incolores, cela indique toujours une obstruction des canaux biliaires.

Ainsi ce mode d'analyse des fèces donne des résultats généraux sur certains états intestinaux, mais il est incapable de fournir un résultat précis dont on puisse tirer une déduction utile pour le diagnostic. Il ajoute au syndrome clinique un nouveau symptôme, mais un symptôme trop variable en raison même du principe de la méthode pour qu'on puisse sur lui baser une indication certaine.

2. **Indications diagnostiques et d'hygiène prophylactique fournies par les constatations microbiologiques.** — Toutefois, ce mode d'analyse peut être des plus utiles dans deux cas : c'est quand il s'applique non plus aux constatations chimiques ou microscopiques des substances des fèces provenant des sécrétions digestives et des produits d'excrétion de la muqueuse intestinale, mais quand il s'applique aux résidus de provenance alimentaire ainsi qu'aux produits intestinaux, vers, insectes ou bactéries.

Dans ces deux derniers cas, ce mode d'analyse trouve son application et présente une utilité incontestable. Point n'est besoin en effet de donner aux individus un repas d'épreuve logiquement composé et mesuré d'après une

capacité digestive normale pour rechercher la présence des parasites intestinaux, et il est inutile d'insister sur l'importance de ces constatations pour qu'on en comprenne immédiatement tout l'intérêt. En effet, on a pu voir dans le chapitre précédent quelles conclusions diagnostiques du plus haut intérêt en découlent, et, partant, certaines règles thérapeutiques. Elles peuvent encore avoir un autre but, c'est celui d'indiquer au médecin certains principes prophylactiques. La présence des bactéries dans les fèces rend celles-ci infectantes pour d'autres individus, d'où la nécessité de détruire les garde-robes de certains malades, et de prendre certaines précautions pour éviter ainsi les contagions possibles. Ces faits sont bien connus, entre autres, pour la fièvre typhoïde, et il semblerait superflu d'y insister si la chose n'apparaissait pas un peu nouvelle pour d'autres variétés microbiennes pour lesquelles on ne soupçonnait pas, il y a quelque temps encore, le mode possible de contagion; je veux parler du bacille de Koch. En effet, von Behring pense que la tuberculose pulmonaire ne se contracte pas par inhalation, mais par ingestion de poussières ou de produits bacillifères, qu'elle a pour origine la pénétration de bacilles tuberculeux virulents par le tube digestif, opinion que partage le Dr Calmette, de Lille. Il est donc essentiel, dit cet auteur : 1° de surveiller avec la plus grande attention par des examens bactériologiques fréquemment répétés, le moment où un malade présentant une lésion de tuberculose pulmonaire à son début commence à évacuer des bacilles; 2° d'apprendre au tuberculeux à expectorer ses crachats et à ne jamais les avaler; 3° comme règle d'hygiène générale, de détruire les matières fécales des tuberculeux comme on détruit les crachats puisque la présence de bacilles tuberculeux dans les selles peut devenir la source d'une infection digestive, ainsi que l'ont démontré les recherches d'Englade et Chocraux. On

pourrait multiplier ainsi les faits de prophylaxie qu'ont inspirés ces examens bactériologiques ou parasitologiques des fèces; on pourrait, dans ce dernier ordre d'idées, signaler l'ankylostome duodénal, facteur causal de l'anémie des mineurs; mais je crois que ces exemples suffisent pour montrer l'utilité de cette méthode spéciale d'examen des fèces pour le diagnostic étiologique de certaines affections et l'établissement de certaines règles d'hygiène générale.

3. **Indications diététiques fournies par les constatations microscopiques.** — Toujours au point de vue hygiénique, mais dans un autre ordre d'idées, non plus dans un but prophylactique, mais dans un but diététique, les constatations chimiques, moins que les constatations macroscopiques et surtout microscopiques des résidus fécaux de provenance alimentaire, faites par ce mode d'examen permettent de constater, chez l'adulte comme chez l'enfant, la façon dont chaque sujet digère et utilise les aliments et ainsi de posséder des bases rationnelles pour prescrire le régime alimentaire approprié à chaque cas.

Mais nous n'insisterons pas sur ce dernier point car notre méthode d'examen que nous exposons un peu plus loin, méthode qui ne s'applique qu'après un repas d'épreuve déterminé, nous semble plus apte que celles que nous décrivons actuellement pour répondre à ce dernier but.

Bibliographie. — Hoppe-Seyler. Chimie physiologique. — Nothnagel. Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Darmes. Berlin, 1884. — Boas. Diagnostic und Therapie der Magen und Darmkrankheiten. — Von Jackhs. Diagnostic des maladies internes. — Eichhorst. Traité de diagnostic médical. — Garnier et Schlagenhaufen, in Encyclopédie chimique de Frémy. — Schmidt et Strassburger. Die Fäces des Menschen im Normalen und krankhaften Zustande. — Legendre, in Traité de pathologie générale de Bouchard. — Mathieu. Traité des maladies de l'estomac et de l'intestin. — Bezançon, in Manuel de diagnostic de Debove et Achard.

CHAPITRE II

MÉTHODE PHYSIOLOGIQUE POUR LA DETERMINATION DU BILAN NUTRITIF ET POUR LA DÉTERMINATION DU COEFFICIENT D'UTILISATION INTESTINALE DES ALIMENTS.

I. — EXPOSÉ DE LA MÉTHODE.

Avec cette seconde méthode que l'on pourrait appeler *la méthode physiologique*, on ne cherche plus, comme dans la méthode précédente, par une analyse minutieuse les divers principes de telle ou telle selle pathologique, mais on examine en bloc en ne considérant que les cendres et les résidus des protéiques, des hydrates de carbone, et des graisses, le *rendement digestif* de tel ou tel individu dans le but de connaître son mode de nutrition ou de déterminer son coefficient d'absorption intestinale par tel ou tel aliment.

Par cette étude ainsi comprise des fèces, on tient forcément compte d'une part de la qualité des excreta, d'autre part de leur quantité ; mais par cette analyse, forcément un peu grossière, on néglige toute la part qui revient, dans la composition des matières fécales, aux produits d'usure ou d'excrétion du tube digestif tout entier. Néanmoins c'est par cette méthode que les Rübner, les Praussnitz, les Von Noor-

den, les Uffelmann, les Atwater, les Armand Gautier, les Albert Robin, etc., ont pu déterminer soit *le coefficient d'utilisation intestinale des principes alimentaires*, suivant un régime donné, soit *le bilan nutritif* d'un individu dans une maladie déterminée.

Pour procéder suivant cette méthode, il est nécessaire tout d'abord de calculer pendant trois jours environ la quantité des aliments absorbés, et de recueillir ensuite pendant trois autres jours la quantité des résidus excrétés.

Alors l'analyse des fèces est faite par les procédés suivants :

1° On détermine la quantité d'albuminoïdes en dosant l'azote total, comme il a été indiqué plus haut ; il suffit de multiplier le chiffre obtenu par 6,25 pour avoir l'albumine (ce chiffre de 6,25 étant en effet considéré comme la quantité d'azote que contiennent 100 parties de substances protéiques ; ce qui, soit dit en passant, est entaché de grandes causes d'erreur) ;

2° On désigne sous le nom de graisses, tout ce qui passe dans l'éther (ce qui encore n'est pas rigoureusement exact) ;

3° Pour connaître la quantité d'hydrates de carbone, on détermine au préalable les substances sèches et les cendres en portant la masse à 100° et en incinérant. Les hydrates de carbone sont obtenus en soustrayant de la substance l'albumine, les graisses et les cendres.

II. — RÉSULTATS DE LA MÉTHODE.

1. **Détermination du bilan nutritif.** — 1) Bilan nutritif de l'homme a l'état normal. — C'est ainsi qu'on a pu établir à l'état normal la composition des fèces de l'homme.

Principes pour 1 000 parties.	Berzélius.	Wehrsorg.
Eau	753,7	733,0
Matières solides	247,0	267,0
Sels biliaires	9,0	»
Mucus et résine biliaire	140,0	»
Albumine	9,0	»
Matières extractives	57,0	»
Extrait aqueux	»	53,40
— alcoolique	»	41,65
— éthéré	»	301,70
Reste d'aliments insolubles	70,0	83,0
Sels divers	12,0	»
Phosphates terreux	»	10,95

2) Bilan nutritif des nourrissons a l'état normal. — C'est aussi à l'aide de cette méthode d'analyse des fèces que Wegscheider un des premiers étudia la nutrition des nourrissons, et qu'à sa suite Uffelmann, Forster, Camerer, plus récemment Lange, Beudry, Max Rübner, etc., ont pu édifier leurs importants travaux sur l'utilisation des matériaux du lait ou sur les échanges nutritifs des enfants.

Nous ne donnerons ici qu'un résumé succinct de ces notions si importantes pour le médecin qui veut observer des règles rationnelles dans l'établissement de ses régimes diététiques, afin de montrer l'importance d'un examen réglé des fèces dans la pratique infantile.

Nous emprunterons la plupart des données sur ce sujet aux analyses si documentées de Michel, d'Ulmann et de Chahuet.

Voici d'abord, d'après Wegscheider, une analyse des fèces de nourrissons (moyenne de dix analyses) :

Eau	85,13
Mucine. Épithélium. Savons calcaires	5,39
Cholestérine	0,32
Graisses et acides gras	1,44
Extrait alcoolique	0,82
Extrait aqueux	5,35
Sels minéraux	1,36

Michel donne dans le tableau suivant la moyenne de dix analyses de selles desséchées à 100°. Pour 100 grammes de matières sèches :

Extrait éthéré	20,65
Azote total	4,10
Sels minéraux	10,78
Chaux	3,32
Acide phosphorique	0,73

ou, en d'autres termes, 100 parties de fèces séchées à 100° contiennent :

Matières organiques	89,22
Sels minéraux	10,78

Citant toujours Michel, nous montrerons ici comment à l'aide de l'examen des matières fécales, cet auteur a pu établir chez le nourrisson l'utilisation du *lait de femme et celle du lait de vache.*

Dans une première série d'expériences il pesait la quantité *de lait de femme* ingérée par l'enfant; les garde-robes étaient recueillies sur des toiles caoutchoutées. A l'analyse, elles contenaient 80 p. 100 d'eau. Après dessiccation, leur composition moyenne était la suivante :

Matières organiques	89,22 p. 100
Sels minéraux	10,78 —

dans les 89,22 parties de matières organiques, il y avait :

Graisses	20,65 p. 100
Matières albuminoïdes	27,68 —

Ingesta et *excreta* étant ainsi mesurés, restait seulement à faire le calcul d'utilisation du lait; c'est ce calcul que donne pour un nouveau-né entre le cinquième et le quinzième jour de la vie, pesant 3 400 grammes et faisant des gains de poids journaliers de 25 à 30 grammes, le tableau suivant :

	P. 100.
Matériaux alimentaires totaux ou extrait sec de lait	96,11
Beurre	96,35
Matières albuminoïdes	96,30
Sels minéraux	78,26
Chaux	59,42
Acide phosphorique	91,63

autrement dit, chez lui, l'utilisation du lait de femme est presque totale ; l'utilisation des substances minérales et en particulier de la chaux est assez imparfaite.

Chez l'enfant nourri *au lait de vache*, des analyses faites dans les mêmes condititions ont donné les résultats suivants :

Fraîches..... 83 p. 100 d'eau.

Après dessiccation :

Azote..... 4 p. 100 d'eau.
(Environ 26 grammes de matières albuminoïdes.)

	P. 100.
Graisses	14,00
Sels minéraux	21,80
Dont : chaux	11,80
Acide phosphorique	5,57

Rapportant ces différents chiffres à ceux que donne l'analyse des *ingesta*, Michel montre que l'utilisation du lait de vache chez le nourrisson sain ne se fait que dans la proportion de 93 p. 100, tandis que celle du lait de femme se fait dans la proportion de 97 p. 100 ; que l'utilisation des graisses est à peu près la même dans les deux laits, soit 96 p. 100 environ, que l'utilisation du lactose est totale dans les modes d'alimentation naturelle ou artificielle ; qu'enfin l'utilisation des albuminoïdes, des substances minérales et en particulier de la chaux et de l'acide phosphorique est plus parfaite dans l'alimentation naturelle que dans l'artificielle.

Si l'on *veut bien retenir ces chiffres différents d'un nour-*

risson normal, on peut ensuite facilement en tirer des déductions pratiques pour l'étude de son état de santé, ou la détermination de la valeur alimentaire du lait qu'il absorbe par la simple observation des modifications apportées dans les chiffres mêmes ci-dessus énumérés. Nous n'insisterons point davantage sur les résultats que peut fournir l'examen des fèces fait dans les conditions que nous venons d'indiquer pour connaître le bilan nutritif du nourrisson, ce serait sortir du cadre de ce précis, qui n'a d'autre but que de montrer l'intérêt clinique des analyses de matières fécales, et nous renvoyons le lecteur aux travaux ci-dessus désignés ainsi qu'aux publications de Blauberg (1), de Marfan (2), de Chahuet (3).

3) Bilan nutritif dans quelques états pathologiques chez l'adulte. — Pour terminer ce chapitre, nous indiquerons cependant encore les résultats fournis par ce mode particulier d'examen des fèces dans l'étude du bilan nutritif au cours de certains états pathologiques chez l'adulte.

a) *Dyspepsie hypersthénique permanente et sténose du pylore.* — Nous citerons d'abord les instructifs travaux que notre maître le Prof^r Albert Robin a consignés dans son livre sur les *Maladies de la nutrition*, « Maladies de l'estomac » et ceux encore inédits qu'il nous a fait l'honneur de nous confier.

Après avoir vidé l'intestin à l'aide d'un lavement, et 30 grammes d'huile de ricin, le Prof^r Albert Robin met le malade pendant trois jours à la ration suivante :

(1) Blauberg, *Sur l'étude expérimentale et critique des fèces du nourrisson dans l'alimentation naturelle et artificielle.*

(2) Marfan, *Traité de l'allaitement.*

(3) Chahuet, *Recherches sur l'absorption des graisses chez les enfants à l'état normal et à l'état pathologique,* où la bibliographie sur ce sujet est faite avec le plus grand soin.

Viande rôtie	300 grammes.
Pain rassis	300 —
Œufs à la coque	2
Bouillon avec 50 grammes de pain trempé	1 litre.

Alimentation qui renferme :

Azote	25gr,680
Matières inorganiques	23gr,578

Les garde-robes sont recueillies pendant trois jours, analysées en bloc et les chiffres obtenus divisés par 3.

Désignation des caractères.	Dyspepsie. hypersthénique. Gr.	État normal. Gr.	En plus dans l'hypersthénie. Gr.
Quantité totale des fèces	200,0	145,0	65,0
Eau	140,0	108,75	31,25
Résidu solide à 100°	60,0	36,25	24,75
Matières organiques	52,50	36,02	20,48
Matières inorganiques	7,50	4,23	3,27
Azote total	3,24	1,30	2.34

Les traits essentiels de ce tableau sont que dans la dyspepsie hypersthénique permanente sans spasme pylorique continu, il y a :

1° Augmentation des résidus organiques et inorganiques non utilisés ;

2° Augmentation de l'azote alimentaire non utilisé.

Le rapport entre l'azote et les principes inorganiques des fèces et des *ingesta* s'est montré le suivant :

	État sec.	Contenance en Az.	Contenance en principes inorganiques.
Aliments et boissons ingérés.	374 gr.	25,680	23,578
Fèces	68 —	3,24	7,500
Pourcentage de la perte totale par les fèces	16,47	12,61	31,38

Ainsi 13 p. 100 d'azote et 31 p. 100 de principes inorganiques ingérés sont perdus par la nutrition.

Chez un individu bien portant, les chiffres eussent dû être comparativement.

	État normal p. 100.	Hypersthénie permanente p. 100.
Perte en Az. par les fèces.....	5,4 à 6,1	12,61
Pertes minérales.....	17,8	31,38

On peut donc conclure que le dyspeptique hypersthénique permanent ayant conservé son appétit et convenablement nourri, chez lequel il n'y a pas de stagnation des aliments dans l'estomac et dont la nutrition est assez satisfaisante pour qu'il ne perde pas de poids, élimine plus d'azote et plus de sels minéraux qu'il n'en ingère. Comme il faut qu'il emprunte cet azote et ces sels minéraux à sa propre substance, il est perpétuellement en instance de déchéance azotée et de déminéralisation organique. Comme, d'autre part, il rend par les fèces 12,67 p. 100 de l'azote qu'il ingère, son estomac est obligé de faire un *travail effectif*, qui est bien au-dessous de son *travail utile*.

b) *Cirrhose alcoolique*. — Foie infectieux. Ictère, dégénérescence graisseuse du pancréas.

	Grammes.
Matières fécales.....	89,00 p. 100
— séchées à 100°.....	12,10 —
Matières solides.....	13,60 —
Dosage des graisses	29,25 —
Cendres.....	17,20 —
Acide phosphorique	7,50 —
Chlorure de sodium.....	0,046 —
Azote total.....	4,72 —

c) *Ulcère du duodénum*. — Grandes hémorragies intestinales. Anémie intense.

	Grammes.
Matières fécales, poids	600,00
H^2O	540,00
RT	60,00
RO	52,50
RI	7,50
AzT	3,54
Ph^2O^5	3,20

Alimentation.	Pain.	Viande.	Légumes.	Vin.	Tisane.	Soupe.
	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
Diabète	500	350	610	440	1500	450

d) *Diabète.* — Nous donnerons encore ici sous forme de tableaux les analyses de fèces de diabétiques que le Dr van OEfele (de Neuenahr) cite dans son intéressant travail de coprologie.

Contenu p. 100 de substances. sèches des fèces	Nombre d'analyses chez des diabétiques.	Nombre d'analyses correspondantes chez des non diabétiques.
2-4 p. 100	1 p. 100	20 p. 100
4-6 —	» —	» —
6-8 —	5 —	56 —
8-10 —	3 —	19 —
10-12 —	13 —	50 —
12-14 —	26 —	84 —
14-16 —	32 —	67 —
16-18 —	38 —	61 —
18-20 —	47 —	61 —
20-22 —	59 —	84 —
22-24 —	62 —	82 —
24-26 —	36 —	59 —
26-28 —	32 —	61 —
28-30 —	21 —	68 —
30-32 —	10 —	63 —
32-34 —	8 —	73 —
34-36 —	3 —	60 —
36-38 —	2 —	40 —
38-40 —	1 —	50 —
40-42 —	1 —	100 —
	400 —	

Consistance des fèces.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 26 p. 100.	et Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
Liquide	10	»	»	10
Pâteuse	91	89	8	10
Formée.....	10	92	48	188
Bosselée.....	6	15	23	44

Heures d'évacuation des fèces.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 26 p. 100.	et Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
Matin 2-4 heures... ..	»	1	»	1
— 4-6 —	9	4	2	15
— 6-8 —	28	33	4	65
— 8-10 —	19	16	7	42
— 10-12 —	2	14	3	19
Soir 12-2 —	1	4	i	6
— 2-4 —	7	5	4	16
— 4-6 —	5	7	1	13
— 6-8 —	»	6	»	6
— 8-10 —	1	4	4	9

Temps d'après la dernière évacuation.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Avec 18 à 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
0-3 heures.....	3	4	1	8
3-9 —	4	3	»	7
9-15 —	8	7	3	18
15-21 —	3	8	»	11
21-27 —	15	21	40	40
27-33 —	4	1	1	6
33-39 —	»	»	1	1
39-45 —	»	2	»	2
45-51 —	2	4	3	9
51-57 —	»	»	1	1
57-63 —	»	»	2	2
63-69 —	»	»	1	1
81-87 —	»	1	»	1

Restants d'aliments. dans les fèces.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Avec 18 à 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
Non visibles.....	75	140	64	275
Végétaux.....	33	47	10	90
Animaux.....	3	8	6	17
Les deux réunis.....	6	7	1	14

Couleur propre des fèces.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Avec 18 à 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
Vert incolore et vert clair.	22	27	8	57
Brun foncé.....	22	56	23	101
Brun.....	18	52	27	97
Brun clair.....	22	35	10	67
Jaune.....	7	5	4	16
Vert gris ou gris brun.	21	19	7	47
Gris jaune.....	4	4	»	
Gris blanc....	1	5	1	7

Odeur des fèces.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Avec 18 à 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
Doucereuse.....	34	24	2	60
Aigre.....	10	35	14	58
Putride	14	34	1	25
Rance.....	1	10	»	11

Réaction au papier de tournesol.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Avec 18 à 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
Très acide.....	1	1	»	2
Acide	16	31	11	58
Peu acide.....	7	9	3	19
Neutre.....	15	12	11	38
Peu alcaline...	16	35	1	62
Alcaline.....	57	104	43	204
Très alcaline.....	6	11	2	19

Réaction d'urobiline.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Avec 18 à 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
Beaucoup.....	2	16	3	21
Présence	60	117	53	230
Peu.....	24	39	8	71
Pas du tout.....	10	8	6	24

Cendres des fèces.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Avec 18 à 26 p. 10.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
6-8 p. 100.....	»	»	1	1
12-15 —	»	1	»	1
14-16 —	1	2	»	3
16-18 —	1	1	»	2
18-20 —	1	»	1	1
22-24 —	»	»	»	1
24-26 —	»	1	»	1
28-30 —	»	1	»	1

Fibres musculaires microscopiques	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
Très nombreuses.....	5	5	1	11
Nombreuses.....	15	20	4	39
Présentes	36	54	14	104
Rares	11	28	15	54
Pas du tout.....	4	9	7	20

Amidon dans les fèces.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
En très grande quantité.	5	2	1	8
— grande quantité.....	6	8	2	16
— certaine quantité....	25	14	1	40
— petite quantité.....	15	21	2	38
Pas du tout.....	41	111	59	211

Hydrates de carbone.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
0-2 p. 100.....	»	1	»	1
2-4 —	1	2	»	3
6-8 —	1	»	1	2
8-10 —	»	1	»	1
12-14 —	»	1	»	1
14-16 —	1	»	»	1

Cellulose.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
En très grande quantité.	1	1	»	2
— grande quantité.....	20	15	5	40
— certaine quantité....	14	26	10	50
— petite quantité.....	10	23	4	37
Pas du tout.....	5	8	4	17

Extrait éthéré.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
4-6 p. 100.....	»	2	»	2
6-8 —	»	1	»	1
8-10 —	3	2	»	5
10-12 —	3	2	1	6
12-14 —	»	8	»	8
14-16 —	5	6	3	14
16-18 —	12	7	3	22
18-20 —	8	14	3	25
20-22 —	10	12	8	30
22-24 —	6	14	5	25
24-26 —	3	12	3	18
26-28 —	4	11	6	21
28-30 —	4	8	2	14
30-32 —	4	3	4	11
32-34 —	»	6	1	7
34-36 —	5	5	2	12
36-38 —	»	4	3	7

Extrait éthéré.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
38-40 —	4	1	1	6
40-42 —	»	3	1	4
42-44 —	1	3	»	4
48-50 —	1	»	»	1
52-54 —	»	1	»	1
60-62 —	»	1	»	1
68-70 —	4	1	»	1
82-84 —	»	1	»	1

Graisses neutres.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
0-2 p. 100.....	»	2	2	4
2-4 —	1	3	3	7
4-6 —	1	5	2	8
6-8 —	6	5	4	15
8-10 —	5	12	4	21
10-12 —	2	13	3	18
12-14 —	4	6	4	14
14-16 —	4	9	1	14
16-18 —	3	1	3	7
18-20 —	2	2	1	5
20-22 —	»	4	2	6
22-24 —	1	1	»	2
24-26 —	1	1	1	3
26-28 —	»	2	»	2
30-32 —	»	1	»	1
34-36 —	»	»	1	1
44-46 —	»	»	1	1

Savons.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
0-2 p. 100.....	2	8	2	12
2-4 —	6	7	4	17
4-6 —	1	8	4	12
6-8 —	3	3	1	7
8-10 —	3	4	»	7
10-12 —	1	1	»	2
12-14 —	1	1	»	2

Acides gras.	Fèces de diabétiques avec substances sèches. Au-dessous de 18 p. 100.	Entre 18 et 26 p. 100.	Au-dessus de 26 p. 100.	Somme.
2-4 p. 100...	1	1	1	3
4-6 —	1	6	»	7
6-8 —	3	8	8	19
8-10 —	2	8	4	14
10-12 —	1	11	4	16
12-14 —	»	5	»	5
14-16 —	»	0	»	3
16-18 —	»	1	»	1
18-20 —	»	1	2	3
28-30 —	»	1	»	1

2. **Détermination du coefficient d'utilisation intestinale des aliments.** — Nous arrêterons là les citations qui montrent l'emploi de ce mode d'examen des fèces pour l'étude du bilan nutritif et, pour clore ce chapitre, nous indiquerons encore comment il peut servir à déterminer le *coefficient d'utilisation intestinale* de chaque aliment pris en particulier.

Il peut être important en effet de savoir pour chaque aliment quelle est la quantité qui, dans les conditions ordinaires, peut être utilisée par le tube digestif. D'après les expériences de Rübner, on admet que 5,5 p. 100 des matières organiques d'une alimentation mixte moyenne sont excrétées comme fèces. Ainsi le coefficient d'inutilisation est de 5 p. 100 environ.

Ce coefficient, variable suivant l'alimentation, étant établi pour une ration bien déterminée, pour établir le tant pour cent d'utilisation de chaque reste de principe alimentaire, Rübner réduit cette ration dans une proportion connue et remplace ce déficit par les aliments dont il veut déterminer le coefficient d'absorption. En défalquant du poids des excréments la fraction qui revient à la proportion conservée

de la ration primitive, on a, par différence, le poids d'excréments provenant de l'addition de l'aliment dont on veut étudier la digestibilité, et par conséquent le poids centésimal qui en a été absorbé.

Quant à l'utilisation de chacun des principes albuminoïdes, gras ou amylacés, composant l'aliment à l'étude, elle résulte :

1° Du dosage de l'azote excrémentitiel qui permet de calculer proportionnellement les albuminoïdes résiduaires et par différence la proportion qui en a été résorbée dans l'intestin ;

2° De celui des graisses ou des hydrates de carbone dont se sont enrichies les fèces sous l'influence de la modification introduite dans la ration normale. Tout ce qui ne se retrouve pas dans les fèces a été utilisé (Armand Gautier).

De même, d'après les recherches d'Atwater, les coefficients d'utilisation intestinale des principes alimentaires de diverses origines sont les suivants :

	Utilisés pour 100 parties.		
Principes.	Albuminoïdes.	Graisses.	Hydrates de carbone.
Empruntés aux viandes, œufs et lait.	97	95	98
— — céréales.....	85	90	98
— — légumes en grains...	78	90	97
— — légumes herbacés....	83	90	95
— — fruits.....	85	90	90
— — amidons.....	»	90	98
— — sucres.....	»	»	98
Moyenne pour l'alimentation animale.....	97	95	98
Moyenne pour l'alimentation végétale.....	85	92	97
Moyenne pour l'alimentation mixte.....	**92**	**95**	**97**

Tableau de l'utilisation intestinale des principes alimentaires suivant les régimes (A. Gautier).

A. Aliments simples (Rubner).

Régimes.	Poids des substances alimentaires à l'état frais.	Poids des substances alimentaires à l'état sec.	Poids des fèces sèches.	Poids des fèces fraîches.	Pour 100 de la substance sèche rejetée par les fèces.	Proportion utilisée p. 100 parties. de matière sèche.	Proportion utilisée p. 100 parties. d'albumines.	Proportion utilisée p. 100 parties. de graisses.	Proportion utilisée p. 100 parties. d'hydrates de carbone.	Proportion utilisée p. 100 parties. de sels.
	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
Pain blanc	1237	779	109	28,9	3,7	96,3	79,0	»	99	93
— de seigle	1360	773	815	115,8	15,0	85,0	68 à 78	»	89	64
Macaroni	695	626	98	27,0	4,3	95,7	83,0	94	99	76
Riz	638	660	195	27,2	4,1	95,9	80,0	93	100	85
Lait	2438	315	96	24,8	8,8	92,2	89 à 99	96 à 97	»	63
Œufs	948	247	64	13,0	5,2	94,8	97,0	95	»	82
Viande	1172	307	53	17,2	5,6	94,2	97,0	95	93	82
Pommes de terre	3078	819	645	93,8	9,4	90,6	78,0	»	96	»
Choux frisés	3831	494	1670	73,8	14,9	85,1	»	»	»	»
Carottes	5133	412	1092	85,0	20,7	79,3	»	»	95	»
Petits pois en purée	»	»	»	»	»	91,0	83,0	»	»	68
Graisses	»	545	299	46,5	8,5	91,5	»	»	»	»

Tableau de l'utilisation intestinale des principes alimentaires suivant les régimes (A. Gautier).

B. Alimentation complexe (Rubner).

Régimes.	Poids des				P. 100 de la substance sèche rejetée par les fèces.	Proportion utilisée pour 100 parties				
	Substances alimentaires à l'état frais.	Substances alimentaires à l'état sec.	fèces fraîches	fèces sèches.		de matière sèche.	d'albumines.	de graisses	d'hydrates de carbone	de sels.
	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
Lait	2291	615	131	34,0	5,5	94,5	86,6	94,0	97,0	85,4
Fromage	200	420	98	27,3	6,0	94,0	96,0	97,0	100,0	74,0
1 litre de lait, 300 gr. de viande, 175 gr. de pois, 60 gr. de beurre	1540	»	»	»	»	»	94,0	95,0	99,0	»
Viande, pain, biscuits, fromage, riz, beurre, bière	4500	805	»	»	»	91,0	83,0	85,0	96,0	72,0
Viande, gruau, pommes de terre, pain, beurre frais, fromage	4330	787	»	»	»	87,0	78,0	77,0	91,0	59,0
Potage, macaroni, légumes, pommes de terre, pain blanc, viande	»	»	»	»	»	93,2	81,4	87,6	95,9	»
Pain de seigle, viande salée, lait, beurre, fromage, pommes de terre, bière	»	»	»	»	»	92,4	90,6	94,5	94,7	71,5
Régime des étudiants italiens : pain, viande, poisson, œufs, pommes de terre, riz, pois, vin	»	»	»	»	»	93,6	89,3	92,3	76,3	78,7
Végétarisme	»	»	»	»	»	90,0	59,0	70,0	91,0	»
Végétarisme	»	»	»	»	»	»	66,1	75,0	»	»
Alimentation mixte des Européens	»	»	»	»	»	94,3	88,6	94,4	97,0	85,4

Ces diverses recherches démontrent que le quantum d'utilisation des quantités égales d'albuminoïdes, de graisses ou d'amylacés empruntés à diverses origines est loin de s'équivaloir. L'intestin les utilise chacune très différemment, et les matières d'origine animale sont toujours beaucoup mieux digérées et absorbées que celles que nous fournissent les plantes. Il est inutile d'insister plus longuement sur ces faits pour voir les applications multiples qui dérivent de ces observations pour l'établissement des régimes.

Telles sont les diverses indications que ce mode d'examen des fèces peut fournir ; on peut voir par leur importance l'intérêt que peut avoir pour le médecin la connaissance de la composition des matières fécales dans certains cas. Dans le prochain paragraphe, nous allons apprendre à tirer d'une nouvelle méthode de nouvelles utilisations pratiques de ces connaissances.

Bibliographie. — Wegscheider. Ueber die Verdaung des Saüglings (*Berlin. klin. Wochenschrift*, 1875). — Uffelmann. Traité d'hygiène de l'enfance, traduction de Bœhler, Paris. — Camerer. Der Stoffwechsel des Kindes, Tubingen, 1896. — Lange. *Jahrbuch f. Kinderheilk.*, t. XXXIX, 1895. — Bendix. *Deutsche med. Wochenschrift*, 1898. — Michel. Recherches sur la nutrition normale du nouveau-né. (*Obstétrique*, 1896). — Budin et Michel. Sur le lait de femme et l'utilisation de ses matériaux nutritifs, etc. (*Obstétrique*, 1897). — Michel. Utilisation des matériaux nutritifs du lait. Comparaison chez le nourrisson des deux modes d'alimentation : lait de femme et lait de vache (*France médicale*, 1898). — Ulmann. Étude de la nutrition chez le nourrisson. Paris, 1900. — Chahuet. Absorption des graisses chez le nourrisson. Thèse, Paris, 1904. — Albert Robin. Traité des maladies de l'estomac, Paris, 1904. — Van Œfele. Statistische Vergleischtabellen zur praktischen Coprologie bei fieberlosen Patienten für Mediziner und Nahrungsmittelchimiker, Iena, 1904. — Rubner. *Zeitschrift f. Biologie*, Bd XV, p. 115, t. XVI, p. 119. — Atwater. Nutrition Investigations (*Annual Report*, Bd S., 30 june 1901). — Armand Gautier. L'alimentation et les régimes chez l'homme sain et chez les malades, Paris, 1904.

CHAPITRE III

MÉTHODE D'EXPLORATION FONCTIONNELLE DE L'INTESTIN

(*Méthode de Coprologie clinique du Dr Rene Gaultier*).

Dans les deux chapitres précédents nous avons vu comment l'examen des fèces, pratiqué dans le premier cas dans un but de *détermination qualitative* de leurs substances constituantes, pouvait fournir quelques renseignements sur certains états intestinaux et permettre de préciser soit un diagnostic bactériologique, soit d'indiquer une thérapeutique prophylactique, soit encore, en démontrant l'existence d'une suralimentation, de fournir de précieuses indications pour la diététique ; — nous avons vu aussi comment pratiqué dans le deuxième cas suivant une *méthode physiologique*, il permettait d'établir le bilan nutritif d'un individu, ou le coefficient d'utilisation intestinale d'un aliment, en un mot, par la comparaison des volumes ou du poids des excréments rendus et des aliments introduits, de suivre jour par jour et parfois organe par organe, l'effet d'un traitement ou d'un régime. — Dans ce chapitre, nous exposerons un autre mode d'examen des fèces qui, participant des deux premiers, en diffère cependant et par le principe et par les applications. Reposant sur les mêmes bases que l'examen du chyme après repas d'épreuve pour l'étude des dyspepsies gastriques, notre méthode de *coprologie clinique* vise sur-

tout à utiliser l'examen des matières fécales pour *l'exploration fonctionnelle de l'intestin*. Ayant en effet, suivant l'expression de Pawlow, cherché à mettre en harmonie les données expérimentales du laboratoire avec les données cliniques que nous recueillons chaque jour par l'observation du malade, nous avons cru pouvoir formuler quelques notions précises permettant de reconnaître par l'examen des fèces les désordres fonctionnels des diverses parties de l'intestin, d'étudier comme par le chimisme gastrique les dyspepsies stomacales par le chimisme fécal, les dyspepsies intestinales et ainsi de donner des indications pour les mieux traiter.

I. — EXPOSÉ DE LA MÉTHODE.

C'est ainsi que de même que pour l'examen du liquide gastrique, cet examen fécal doit tout d'abord partir *d'un repas d'épreuve* logiquement composé, mettant en jeu l'activité spéciale des différentes glandes intestinales, dont on désire connaître la valeur fonctionnelle. D'autre part il faut avoir à sa disposition un moyen commode *de délimiter* aussi exactement que possible les résidus fécaux correspondant à ce repas.

1. Repas d'épreuve. — Nous nous sommes déjà expliqué dans la première partie de cet ouvrage sur la nécessité du *repas d'épreuve* qui doit correspondre à la capacité digestive d'un intestin d'homme normal, et dont la composition doit être telle qu'en cas d'une bonne digestion, on ne doit retrouver qu'avec peine des aliments ingérés sous la forme où ils ont été donnés, que ceux-ci doivent tous être transformés et pour la plupart utilisés ; en sorte que le *degré d'utilisation* de ces aliments nous renseigne sur *le fonctionnement* de l'intestin et de ses glandes. Ce

repas d'épreuve, nous ne l'avons établi qu'après des expériences nombreuses (1); c'est ainsi que pour la quantité des graisses nous nous sommes appuyé sur les résultats consignés dans un tableau précédemment cité sur l'utilisation des graisses chez l'homme sain soumis aux différents régimes de l'hôpital, et que, constatant que l'intervention des différentes sortes d'aliments n'avait qu'une action vraiment minime sur elles, nous avons cru surtout devoir tenir compte, pour l'établissement de ce repas d'épreuve, de trois facteurs :

1° Quantité de graisse ingérée ;

2° État de digestibilité de la graisse ingérée ;

3° Point de fusion.

Nous avons donc fait entrer les graisses dans ce repas pour la quantité moyenne de 45 à 50 grammes ; dans un état facilement digestible (lait, beurre) et d'un point de fusion inférieur à la température du corps, 26°,5.

De même pour les hydrates de carbone nous avons tenu compte de la digestibilité suivant la quantité ou la qualité de la nourriture. La *qualité*, c'est-à-dire la forme plus ou moins attaquable par les sucs digestifs sous laquelle se présentent ces aliments hydrocarbonés, entre en première ligne dans la production des variations de cette utilisation. Ainsi Rübner a bien montré que la farine d'amidon pure est totalement résorbée, et Zuntz et Magnus Lévy ont signalé l'influence de la condition de la cuisson dans la digestion de ces mets. Des hydrates de carbone contenus dans une enveloppe de cellulose ne sont facilement digestibles que s'ils ont été bien mastiqués ou bien cuits, de façon que la cellulose ait éclaté.

Le tableau suivant indique bien ces faits :

(1) Voir notre thèse, *Essai de coprologie clinique*, p. 107-120.

Influence de la nourriture.	Hydrates de carbone dans la nourriture.	Hydrates de carbone dans les fèces.
Farine de blé très fine.....	528,8	5,83
— moyenne.....	507,9	13,10
Farine de seigle.....	504,5	37,23
Pain pur.....	515,6	45,6
Pain complexe.....	481,6	61,4
Riz.....	493,0	4,0
Maïs.....	563,0	18,0
Haricot.....	587,0	41,0

Ou encore cet autre emprunté à Nicloux :

Aliments.	Hydrates de carbone dans les aliments.	Hydrates de carbone dans les fèces.	Perte p. 100.
Pain blanc.....	670	54	0,8
Riz.....	493	6	0,9
Macaroni.....	462	6	1,2
Pain blanc.....	391	9	1,6
Nouilles.....	358	55	1,6
Pommes de terre.....	718	72	7,6
Pain bis.....	659	38	10,9
Choux.....	247	»	15,4

Tout comme la qualité, la *quantité* des hydrates de carbone influe sur le rendement digestif. La meilleure preuve en est dans le tableau suivant emprunté à Strassbürger.

Aliments.	Hydrates de carbone dans la nourriture.	Hydrates de carbone dans les fèces.
Pain blanc.....	391	6,0
—	670	15,0
Pois.....	367	14,44
—	»	12,9
—	587	4,0

C'est inspiré de ces résultats, que nous avons introduit dans notre repas d'épreuve une quantité d'hydrates de carbone telle et d'une qualité telle également, que normalement on n'en retrouve que des traces difficilement déce-

lables dans les fèces : 80 à 85 grammes sous forme de pain, de pommes de terre écrasées cuites au lait.

Pour les albuminoïdes, nous nous sommes inspiré d'idées semblables, aussi ce repas, logiquement composé dans le but de mettre en jeu l'activité spéciale des différentes glandes intestinales, comprend-il :

Pain blanc.....	100	grammes.
Viande de bœuf.....	60	—
Beurre.....	20 à 30	—
Lait.....	300 à 500	—
Pommes de terre.....	100	—

Ces proportions sont envisagées dans leur maximum ; on peut les modifier suivant les exigences du malade, mais il est nécessaire, dans tous les cas, d'en déterminer le poids avec la plus grande exactitude pour que, si l'on a recours à l'examen chimique des fèces, l'opérateur puisse calculer approximativement d'après des tables générales, telles que celles de Balland (1), la quantité d'aliments simples contenus dans les aliments composés et les comparer ensuite aux excréta. Cette précaution est inutile, si l'on ne doit avoir recours qu'à un examen microscopique, en pratique souvent suffisant, à condition toutefois de ne pas excéder les chiffres ci-dessus cités qui pourraient dépasser la capacité digestive.

Notre repas ci-dessus peut être préparé de la façon suivante :

La viande (viande de bœuf ou de mouton) est préparée sur le gril à peine cuite, saignante, et présentée avec une partie de beurre frais sur la table au moment de servir ; elle doit être coupée en très petits morceaux et bien mastiquée. Si l'appétit du malade lui empêche de la prendre sous cette forme, on peut la lui préparer sous forme de

(1) Balland, *Les Aliments*, Paris, 1906.

boulettes de viande crue pulpée, hachée et aromatisée légèrement avec un peu de cognac.

Les pommes de terre sont cuites à l'eau, écrasées en purée et préparées au lait avec un peu de beurre.

Le restant du lait sert de boisson.

Le restant du beurre est mangé en tartine sur le pain.

Ce repas n'est applicable naturellement qu'aux adultes; chez l'enfant, qu'il soit au biberon ou au sein, ou qu'il soit alimenté d'une façon mixte, il est facile de doser les ingesta par la pesée même de l'enfant dans le premier cas, ou la pesée de ces aliments dans les deux autres cas; leur quantité devant être calculée suivant l'âge de l'enfant, d'après les quantités d'alimentation normale des nourrissons.

2. **Procédé de délimitation des fèces.** — Quant au mode de délimitation des fèces, il est très simple. Nombreux sont les procédés que l'on peut employer, comme nous avons vu dans la première partie de cet ouvrage. Le plus commode nous a semblé l'*emploi de la poudre de carmin*, mélangée au repas d'épreuve, et que l'on administre sous forme de cachet au commencement, au milieu et à la fin du repas, à la dose de $0^{gr},30$ environ.

Ce repas doit être pris à jeun ou assez longtemps après l'absorption du repas précédent, en général, le matin au petit lever, le dernier repas frugal ayant été fait la veille au soir à 7 heures par exemple. On reconnaît facilement les matières colorées en rouge par le carmin qui correspondent au repas d'épreuve, et on les recueille en totalité. Si l'on dispose d'un peu de temps, et que le malade veuille bien s'y soumettre, on peut pendant deux jours le mettre au régime lacté, puis le matin du troisième jour lui faire absorber un repas d'épreuve avec ses trois cachets de carmin, et six à huit heures après on le remet au régime du lait pendant une journée; si bien que les fèces rouges apparaissent nettement

entre les fèces grises de régime lacté, d'odeur moins repoussante.

3. **Modèle d'analyse.** — Ensuite, suivant l'ordre du modèle d'analyse que l'on trouvera à la fin de cet ouvrage, nous envisagerons successivement.

A. La durée de la traversée digestive. — Nous appelons ainsi le temps nécessaire à nos aliments pour parcourir le tube digestif. Étudiée par Sicard et Infroit avec une méthode rigoureuse, non pas seulement pour l'ensemble du tube digestif, mais encore pour chacun de ses segments : 1° en faisant ingérer un corps étranger décelable par la radioscopie, inoffensif dans sa forme, sa composition, ses dimensions et résistant pendant un temps suffisamment long à l'action des sucs digestifs; 2° en suivant ce corps étranger aussitôt après son ingestion, étape par étape, à travers toute l'étendue du tube digestif pour le topographier au niveau des différents segments gastro-intestinaux. Ce procédé, à coup sûr des plus intéressants, pour étudier le « transit intestinal », est en pratique peu facile à réaliser. Maurel, de Toulouse, a recours à un moyen plus simple, basé sur l'administration du régime lacté et de quelques grammes de poudre de charbon végétal dont il recherche le passage dans les fèces. Notre procédé, analogue à ce dernier, nous a permis d'établir dans certaines circonstances la motricité intestinale; nous renvoyons le lecteur aux faits expérimentaux et cliniques (1) que nous avons déjà publiés sur ce point et qui nous permettent de porter à l'aide de ce signe les *conclusions suivantes* que l'on peut utiliser dans la pratique :

1° L'épreuve de la traversée digestive est une méthode capable de renseigner sur le temps que met un aliment

(1) Gaultier (R.), Essai de Coprologie clinique. Thèse de Paris, 1905, p.p. 35 et 40.

donné à parcourir l'intestin avant d'être rejeté sous forme de fèces.

2° Normalement la durée de cette traversée variant dans les limites de 26 à 40 heures, chez l'adulte, une durée plus courte ou une durée plus longue sera l'indice d'un trouble dans le fonctionnement de l'intestin, si l'on a au préalable écarté les causes d'excès pouvant tenir à la quantité ou à la qualité de l'aliment, en ne la calculant que sur un repas d'épreuve composé spécialement.

3° L'allongement de cette période peut signifier défaut de sécrétion biliaire.

4° Le raccourcissement peut signifier un défaut de sécrétion pancréatique, un défaut d'absorption intestinale, ces deux cas se jugeant par la présence dans les fèces : dans le 1er cas, de déchets d'aliments non assimilables ; dans le 2e cas, de déchets assimilables. En d'autres termes, la simple constatation de la durée de la traversée digestive est insuffisante par elle-même pour établir un diagnostic certain et il est nécessaire d'y adjoindre d'autres signes.

5° En effet, l'allongement ou le raccourcissement peut être dû à un simple trouble du système nerveux ; ce que l'on peut déduire de l'absence des symptômes signalés plus haut ou de la présence d'autres signes que nous décrirons plus loin.

Mais ce n'est point tout : cette traversée permet encore de se rendre compte, associée à d'autres méthodes, quel est le segment d'intestin qui est en cause dans un retard ou une avance.

Elle nous semble donc plus significative que les termes constipation ou diarrhée ; elle mesure exactement, comme le thermomètre mesure la fièvre, le degré de la motricité intestinale.

B. Les caractères physiques généraux. — a. *Poids.* —

Avec notre repas d'épreuve, un individu sain n'excrète guère plus de 100 grammes de fèces fraîches. Un écart de poids supérieur au précédent, sans avoir par lui-même une grande importance, peut cependant déjà indiquer deux choses, soit une augmentation des produits d'usure du tube digestif, d'ordre pathologique, soit une digestion ou une absorption incomplète des ingesta, hypothèses que l'on pourra vérifier par l'examen macroscopique, microscopique ou chimique des fèces.

b. *Consistance.* — La consistance normale doit être ferme : liquides ou mal liées, pâteuses comme du mastic ou de la pommade, les fèces présentent dans ces cas un certain intérêt clinique, car elles doivent ces modifications à des changements dans leur composition, que des examens ultérieurs permettent également de reconnaître.

c. *Forme.* — La forme offre aussi un intérêt clinique; moulées à l'état normal, les selles peuvent avoir une apparence ovillée, dure, sèche ; ce sont des scybales comme dans l'entérite muco-membraneuse; elles ont un aspect rubané, comme passé à la filière dans les cas de rétrécissement du rectum.

d. *Odeur.* — L'odeur peut aussi aider au diagnostic, si l'on envisage le fait qu'avec le repas précédent, surtout si on le fait précéder d'un régime lacté pendant deux jours, les fèces n'ont qu'une odeur à peine désagréable; toute odeur putride, infecte, nauséabonde indiquera des fermentations digestives que l'analyse ultérieure précisera.

e. *Couleur.* — Quant à la couleur, elle ne peut être ici d'aucun intérêt, puisque par le carmin les fèces sont colorées en rouge, en sorte que cette notion de coloration perd l'importance qu'elle a dans la pratique courante. Il est néanmoins utile de recueillir du malade lui-même es différences de coloration qu'il a pu observer dans ses matières

avant le repas en question. On peut, en effet, distinguer la coloration ordinaire brunâtre des matières colorées par la bile, de la décoloration par absence de bile, ou de la surcoloration par excès de bile ; les selles bilieuses de la fièvre typhoïde des selles verdâtres des diarrhées acides, la coloration du melæna ou les selles sanguinolentes, lavure de chair de la dysenterie.

C. Caractères macroscopiques des fèces. — a. *Restes de nourriture.* — A l'état normal, avec un repas d'épreuve, il ne doit point y avoir trace de restes de nourriture dans les matières; l'apparition de ceux-ci indiquera donc un trouble dans le fonctionnement intestinal.

b. *Produits pathologiques de l'intestin.* — De même il ne devra point exister de produits pathologiques de l'intestin. La présence de ceux-ci aura donc une grande importance.

1. *Glaires.* — Tantôt ce sont de véritables *glaires* de coloration gris jaunâtre qui recouvriront la masse des matières fécales, en se trouvant plus ou moins intimement mélangées avec elles, et que, pour les rendre plus visibles, on peut faire apparaître en triturant les selles avec de l'eau et en laissant écouler ensuite le liquide le long des parois du verre sur lesquelles il laissera sa traînée glaireuse caractéristique.

2. *Membranes.* — Parfois on y peut voir de véritables *membranes,* des lambeaux d'aspect fibrineux, des filaments cylindriques enlacés, qu'on a pu confondre avec des débris de tænia ; quelquefois ce sont des *flocons* à bords irréguliers.

3. *Mucus.* — Enfin on peut y voir des petites *boulettes jaunâtres*, de consistance gélatineuse, analogues à des grains de sagou cuits, intimement mélangés aux fèces, qui, bien que considérées par certains auteurs comme des débris

végétaux, sont en général reconnues, notamment par Kitrawaga, comme formées de mucus. L'apparition dans les selles de ces *glaires*, de ces *membranes*, de ces *grumeaux*, de ces *flocons de mucus*, si bien étudiés par Nothnagel, est de la plus haute importance clinique, car, manquant totalement à l'état normal, sauf dans les premiers jours de la naissance où ils sont expulsés avec le méconium, ils marquent l'*indice d'une altération inflammatoire de l'intestin*.

Autant que la forme, la consistance et la couleur de ces traces de mucus sont variables avec les détritus alimentaires qui entrent dans leur composition ; souvent la biliverdine et la bilirubine leur donnent une coloration orange foncé, jaune d'or ou verte.

On sait l'importance diagnostique que Nothnagel attache à la constatation de ces différentes variétés de mucus. Pour cet auteur, du *mucus pur*, non mélangé aux matières, plus ou moins épais et transparent, indique une *lésion de la partie inférieure du gros intestin*. Au contraire, si on trouve un *mélange de lambeaux de mucus avec des fèces mal liées*, on peut en conclure qu'il y a *altération du segment supérieur du gros intestin* ; et d'autant plus les particules de mucus seront fines et mélangées avec les matières, d'autant plus il y aura des raisons de croire que les altérations portent sur un point plus élevé de la muqueuse intestinale, comme par exemple de l'intestin grêle ; dans ce dernier cas, les grains de mucus seraient, d'après cet auteur, souvent colorés en vert par la bile, et se montreraient non digérés avec des détritus alimentaires, parce que la traversée iléocolique se serait faite rapidement.

4. *Pus*. — La constatation du *pus* est encore une notion clinique de grande importance, sur laquelle il nous semble inutile d'insister, non plus du reste que sur la constatation de *débris de tumeurs*.

5. *Vers intestinaux.* — Quant à la découverte des œufs de parasites intestinaux, point n'est besoin de repas d'épreuve pour les mettre en évidence, mais il faut savoir les reconnaître des restes de résidus fécaux, ainsi que nous l'avons déjà montré par ailleurs en indiquant leur signification diagnostique.

6. *Calculs intestinaux.* — Il n'est pas nécessaire non plus d'un repas d'épreuve pour rechercher macroscopiquement dans les fèces les calculs et concrétions intestinales qu'on y peut rencontrer; néanmoins, on peut les y trouver par hasard, et il est bon de savoir les distinguer.

7. *Sang.* — La même réflexion s'applique à la constatation du sang dans les fèces.

D. Caractères microscopiques des fèces. — Mais, si déjà par l'examen macroscopique, on a pu acquérir certaines notions utiles sur l'état du tube digestif, avec l'*examen microscopique* nous allons en acquérir de nouvelles du plus haut intérêt.

1. *Cellules végétales.* — Les *aliments végétaux* introduits dans le repas d'épreuve l'ont été dans de telles proportions et sous une forme telle, qu'ils doivent être, à l'état normal, facilement digérés et absorbés. Quand donc on constatera, soit des granules d'amidon presque entier, soit des débris de pain blanc en assez grande abondance, on pourra conclure à un trouble dans le fonctionnement digestif, et plus particulièrement à une *altération de l'intestin grêle.*

2. *Fibres musculaires. Tissu conjonctif. Tissu élastique.* — Sans avoir besoin de recourir au procédé de numération un peu compliqué de Kermauner, la simple constatation de fibres musculaires, de fibres élastiques et de tissu conjonctif dans les fèces de notre repas d'épreuve en quantité notable est à son tour un autre indice d'un trouble fonctionnel de l'intestin.

Il semble bien prouvé que l'apparition d'un grand nombre de *fibres musculaires* dans les fèces est sous l'influence d'un trouble intestinal, au sens le plus large du mot, plus particulièrement d'un trouble de l'intestin grêle, car passé la valvule de Bauhin, l'ensemble des processus protéolytiques est sinon nul, du moins beaucoup amoindri. Ainsi peut-on dire que la grande abondance de fibres musculaires dans les matières fécales, quand l'alimentation est réglée de façon à ne point excéder la capacité digestive (ce qui est le cas de notre repas d'épreuve chez un individu sain), est l'indice d'un trouble dans le fonctionnement intestinal. Mais il faut ajouter que si une motricité exagérée peut contribuer à cette anomalie, ou si un trouble d'absorption peut parfois en être la cause, c'est plutôt à un trouble sécrétoire et principalement à un *amoindrissement de la fonction pancréatique* que semble dû ce syndrome.

Par contre, la présence en abondance de restes de tissu conjonctif dans les fèces (toujours dans le cas de notre repas d'épreuve, où les choses sont calculées pour une digestion facile pour un individu sain), prend la signification d'un *trouble stomacal accusé.*

Quant aux *fibres élastiques*, l'*insuffisance de sécrétion des sucs gastriques et intestinaux*, chargés de digérer le tissu conjonctif qui réunit ces fibres élastiques, intervient pour une grande part dans l'abondance de leurs résidus fécaux.

3. *Graisses.* — La constatation des graisses sous leurs états divers dans les fèces est d'une importance capitale que soulignera plus loin l'examen chimique : la *plus ou moins grande abondance de graisses neutres, d'acides gras ou de savon, leur proportionnalité pouvant indiquer soit un trouble des fonctions biliaires, soit un trouble des fonctions pancréatiques, ou encore des altérations intestinales.*

4. *Cristaux.* — La constatation de nombreux cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien en forme de couvercle de bière, prend la *signification de putréfaction* intestinale intense ; celle de *cristaux de cholestérine* indique des *perturbations digestives accentuées dans les parties supérieures de l'intestin grêle, avec augmentation du péristaltisme intestinal*; celle de *cristaux d'hématoïdine* caractérise les cas où il y a eu des *hémorragies intestinales* plusieurs jours auparavant. On peut, dans ces cas d'hémorragie, faire, par le procédé de Teichmann, apparaître dans les selles les cristaux brunâtres rhomboïdaux de chlorhydrate d'hématine, en plaçant sur le porte-objet la substance à examiner, en y ajoutant un cristal de sel, recouvrant la préparation avec une lamelle, puis remplissant l'espace compris entre celle-ci et le porte-objet avec de l'acide acétique glacial, et en chauffant sans faire entrer le liquide en ébullition. On pourrait également employer le procédé de Weber, qui consiste à faire des matières à examiner un extrait à l'aide de l'acide acétique et de l'éther, de manière à transformer l'hématine en acétate d'hématine ; sur cet extrait on pratique, ensuite, l'épreuve bien connue, de mélange de teinture de gaïac et d'essence de térébenthine; la préparation de l'extrait a simplement pour but d'éliminer toutes les autres substances qui, à l'égal du sang, ont la propriété de bleuir le mélange de gaïac et de térébenthine.

5. *Globules rouges, globules blancs, cellules épithéliales.* — Ces divers produits pathologiques que le microscope permet de reconnaître dans les fèces, sont d'un moindre intérêt. Exceptionnellement on peut y rencontrer des *globules rouges* ; pour cela il faut que le sang provienne des parties inférieures du tube digestif, sinon ces éléments ont été détruits par l'action des sucs digestifs. Quand on y rencontre des *globules blancs* plus ou moins dégénérés en

notable quantité, on est en droit de songer à un *processus ulcéreux de l'intestin.*

Il est assez fréquent de voir des leucocytes en même temps que des *cellules épithéliales cylindriques* déformées, incolores ou colorées en jaune, au *cours des altérations catarrhales du tube intestinal*; il ne faudra pas se laisser induire en erreur dans ce dernier cas par la présence de cellules de l'*épithélium pavimenteux* provenant de l'*orifice de l'anus.*

E. Caractères chimiques des fèces. — Après ces diverses recherches, l'examen chimique des fèces peut encore être nécessaire.

1. *Réaction.* — On s'attachera tout d'abord à l'étude de la *réaction* qui, normalement neutre, peut être modifiée soit par alcalinisation, soit par acidification. Pour faire l'analyse *qualitative* de cette réaction, avant tout autre examen, on commence par l'essayer au papier de tournesol, en opérant toujours sur des fèces fraîches que, liquides ou solides, on dilue dans de l'eau distillée pour en bien mélanger toutes les parties, ayant au préalable éliminé les causes d'erreur pouvant tenir à la présence de sang ou de pus.

Puis on pratique l'*analyse quantitative quand cette réaction est acide.* Pour ce faire, on prélève une petite quantité de la dernière garde-robe, quantité toujours la même en volume si liquide, en poids si solide, que l'on dilue dans une quantité connue d'eau distillée; puis en présence de la phénolphtaléine, à l'aide d'une liqueur de soude titrée on dose par un facile calcul l'acidité pour 1000 des matières fécales; dosage comparatif, qui ne donne point les poids réels des acides organiques entrant dans la constitution de cette acidité totale, mais dosage comparatif suffisant en clinique pour permettre d'apprécier le fonctionnement du tube digestif.

Nous avons en effet établi par ailleurs, avec expériences et observations nombreuses à l'appui, qu'avec un régime alimentaire logiquement établi dans un repas d'épreuve, la réaction neutre des fèces peut être modifiée par la *motricité intestinale*, par les *sécrétions glandulaires*, par les *troubles de l'absorption intestinale* (1).

Voici, du reste, les conclusions de ces observations :

a. La *réaction habituelle* des matières fécales est *neutre*.

b. Chez les individus dont les *fonctions digestives sont normales, la réaction est fonction du régime alimentaire*.

Un régime *carné* absolu donnant lieu à une *réaction alcaline*;

Un régime *hydrocarboné* exclusif ou trop abondant entraînant une *réaction acide*;

Un régime *riche en graisses* déterminant également une *réaction acide*.

c. Chez un individu dont les *fonctions digestives sont normales*, si le régime alimentaire est logiquement établi dans un repas d'épreuve, la *réaction* des fèces peut être modifiée par divers facteurs.

1° *Motricité intestinale*. — α. Traversée digestive prolongée + réaction acide = défaut de motricité de l'intestin grêle.

β. Traversée digestive prolongée + réaction alcaline = défaut de motricité du gros intestin;

2° *Sécrétions glandulaires*. — α. L'absence de sécrétion biliaire amène habituellement l'acidité;

β. L'absence de sécrétion pancréatique entraîne de préférence une réaction alcaline, par la putréfaction des albuminoïdes incomplètement digérés.

(1) Voir René Gaultier, *Essai de Coprologie clinique*, Paris, 1905, p. 58 à 89.

3° *Absorption intestinale.* — Les troubles d'absorption entraînent une réaction acide.

d. La réaction *acide* des fèces est sous la *dépendance de la chlorhydrie stomacale.* L'HCl, en se combinant avec les bases rencontrées dans l'intestin, empêche la saturation des acides de fermentation qui donnent en dernière analyse aux matières leur réaction acide.

e. L'hyperchlorhydrie stomacale, jointe à l'insuffisance des sécrétions biliaire et pancréatique, peut entraîner une variété de diarrhée dite idiopathique, *la diarrhée acide de l'adulte*, nouvelle preuve de la solidarité fonctionnelle de l'estomac et de l'intestin.

f. L'étude des réactions des fèces permet non seulement *l'exploration fonctionnelle de l'intestin*, mais reposant sur une pathogénie exacte, dans quelques cas, l'établissement d'une *thérapeutique également fonctionnelle.*

2. *RAPPORT DU POIDS DES SUBSTANCES SÈCHES AU POIDS DES SUBSTANCES FRAICHES.* — Après la réaction, on étudie le rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches, lequel permet, associé à l'épreuve de la traversée digestive, d'établir rigoureusement la valeur des termes : constipation et diarrhée (1).

Pour établir ce rapport, on procède de la façon suivante : Des matières fraîches recueillies après repas d'épreuve, on prélève une petite quantité que l'on pèse dans une capsule dont on connaît la tare au préalable, ce qui fait connaître le poids des substances fraîches. Il faut prendre une petite quantité, parce qu'on est plus sûr d'obtenir ainsi une dessiccation parfaite de toutes les parties; sinon, il se forme à la surface une sorte de croûte qui entrave l'action de la chaleur dans la profondeur ; cela est surtout vrai quand on

(1) Voir René Gaultier, *Essai de Coprologie clinique*, Paris, 1905, p. 46 à 58.

fait dessécher des matières fécales riches en graisse ; on peut encore, dans ce cas, les traiter au préalable avec du sable lavé à l'HCl, puis à l'eau et séché, de façon à mettre à l'air toutes les parties constituantes des matières ; il est bon encore de les remuer de temps à autre pour bien faire pénétrer partout l'action de la chaleur. Cette *dessiccation* se fait lentement dans une étuve au bain-marie à 96° ou 97°. Quand on juge la dessiccation terminée, on pèse de nouveau la capsule et, par différence, on obtient le poids des substances sèches ; pour être sûr que cette dessiccation est bien complète, on reporte la capsule à l'étuve, puis on la pèse à nouveau, et cela jusqu'à ce que, à la suite de deux pesées successives les chiffres obtenus restent constants.

Ce rapport normal chez l'homme avec le régime du repas d'épreuve est environ de 68 p. 100 d'eau et de 22 p. 100 de substances sèches.

Quand *l'absorption intestinale est considérablement diminuée*, il y a augmentation de la proportion d'eau, 91 p. 100, et une diminution des substances sèches, 9 p. 100 en moyenne ; sans parler de l'augmentation de poids absolu des deux (substances sèches et eau), ni du cortège de symptômes satellites tels que présence de mucus, de pus, de sang, etc.

Quand la *sécrétion biliaire est supprimée*, il y a diminution d'eau, 67 p. 100, et augmentation des substances sèches, 33 p. 100 en moyenne.

Quand la *sécrétion biliaire est diminuée*, il y a également diminution d'eau, 71 p. 100, et augmentation de substances sèches, 39 p. 100.

Quand les *sécrétions biliaire et pancréatique sont supprimées* ou fortement amoindries, il y a également augmentation d'eau, 88 p. 100, et diminution des substances sèches, 12 p. 100 en moyenne.

On peut donc conclure que le rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches, est sous la dépendance, soit de la *motricité intestinale*, soit de l'*absorption*, soit des *sécrétions glandulaires*, soit encore des *phénomènes de transsudation séreuse*, comme la chose se voit en cas de muqueuse totalement dénudée (dans le choléra, par exemple, travaux de Schmidt) ou plus simplement sous la dépendance d'une *excitation nerveuse* centrale ou périphérique; cela constitue une recherche des plus instructives pour l'exploration des fonctions intestinales. S'il est impuissant à lui seul à fournir une indication précise, il permet, associé à l'épreuve de la durée de la traversée digestive, d'établir rigoureusement la valeur des termes, *diarrhée* et *constipation*, car, à l'instar de la première, il permet, lui aussi, une mesure exacte d'un des facteurs qui constituent ces deux symptômes.

Grâce à ces deux moyens, la simple constatation d'une fréquence ou d'une rareté relative des évacuations rectales, où la consistance plus ou moins dure, plus ou moins liquide des selles, apparaît comme une chose insuffisante; et de même que jadis la fièvre diagnostiquée par la plus ou moins grande chaleur ressentie par le malade ou appréciée par la main du médecin, peut être aujourd'hui exactement interprétée à l'aide du thermomètre, de même la *diarrhée et la constipation*, soupçonnées d'après les renseignements du patient ou par la simple vue des fèces, *peuvent être révélées dans leur véritable nature et dans leur signification clinique par l'épreuve de la traversée digestive et l'analyse des variations du rapport du poids des fèces sèches au poids des fèces fraîches.*

3. *UTILISATION DES GRAISSES, ANALYSE QUANTITATIVE ET QUALITATIVE.* — Parallèlement à cette recherche on poursuivra la recherche de l'utilisation des graisses, dont la

connaissance présente un grand intérêt, comme semblent le prouver les nombreux travaux que nous avons poursuivis dans ce sens (1). Cette analyse doit être *quantitative* et surtout

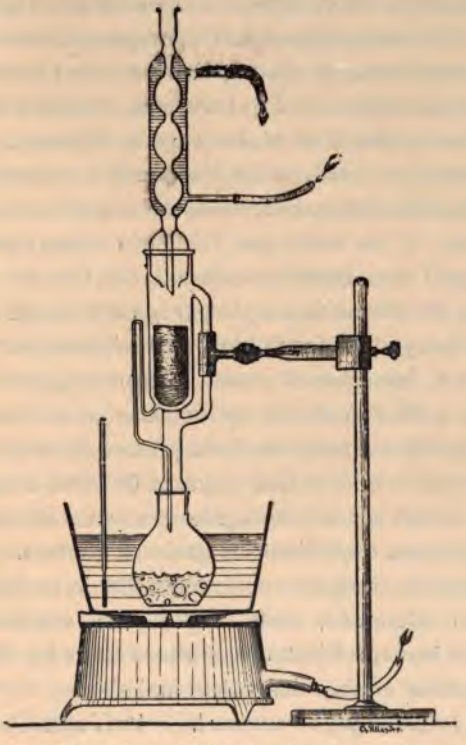

Fig. 65. — Appareil à extraction des graisses.

qualitative. Pour la première on prend une certaine quantité de fèces que l'on fait dessécher à l'étuve et cette masse desséchée et pesée est triturée dans un mortier avec des morceaux de verre et du sable bien lavé à l'HCl, à l'eau et séché,

(1) Voir René Gaultier, *Essai de Coprologie clinique*, Paris, 1905, p. 90-182.

et l'on fait une simple extraction par l'éther additionné d'HCl (qui décompose les savons). On a ainsi le poids total des graisses, y compris la cholestérine et la lécithine qu'il faudrait séparer, mais qui, en pratique, n'ont point d'importance. Pour ce qui est de l'*analyse qualitative*, on procède tout d'abord comme précédemment : la matière séchée et broyée est triturée : 1° par l'éther seul qui entraîne à la fois les graisses neutres, les acides gras et les savons d'alcalis, dont on obtient ainsi le poids avec l'appareil à extraction des graisses (fig. 65). Cet extrait, desséché et pesé, est redissous dans l'éther; 2° on traite par l'eau qui dissout les savons d'alcalis que l'on entraîne par décantation; on les précipite sous forme de savons de baryte par le chlorure de baryum; les savons barytiques insolubles sont séparés par le filtre, lavés à l'eau, desséchés et pesés; 3° dans la partie éthérée, on dose les acides gras par une solution alcoolique de potasse à 1 p. 100 en présence de la phénolphtaléine, 1 centimètre cube de cette solution saturant 0gr,0284 d'acide stéarique, on obtient le poids des acides gras en acide stéarique; 4° par différence, on obtient les graisses neutres.

Pour pouvoir tirer avec cette méthode de recherche des conclusions cliniques, nous exposerons successivement d'après nos travaux l'état des graisses dans les fèces chez des sujets sains et chez des sujets malades.

1. *État physiologique normal.* — 1° L'utilisation p. 100 des graisses, c'est-à-dire le rapport entre la quantité des graisses excrétées et celle ingérée, autrement dit la quantité de graisse absorbée, est, dans les conditions normales, en moyenne pour une alimentation mixte ordinaire 95 à 96 p. 100;

2° Les rapports dans lesquels sont les diverses parties de ces graisses excrétées, de ces 4 à 5 p. 100 de graisse non absorbée sont respectivement de 24,2 p. 100 en graisses

neutres GN, 38,8 p. 100 en acides gras AG, et 37 p. 100 en savons S, ce qui revient à dire que la plus grande partie, 75 p. 100, ont été dédoublés.

2. *État physiologique anormal.* — Si nous passons en revue les conditions anormales que réalise l'expérience pour chercher à reproduire l'état de maladie, sans entrer ni dans le détail ni dans la discussion de ces expériences, en ne reproduisant que les résultats capables de servir à une déduction clinique, résultats comparables aux faits pathologiques que nous avons pu contrôler par l'opération ou l'autopsie, nous voyons que :

A. *Au cas où la fonction biliaire est supprimée :* 1° l'utilisation p. 100 des graisses est de 37 à 53 p. 100, on retrouve dans les fèces de 46 à 63 p. 100 des graisses ingérées ; 2° le rapport entre les diverses parties des graisses excrétées est le suivant : 63 p. 100 de GN, 21 p. 100 d'AG t 12 p. 100 de S ; en l'absence de bile, la saponification de GN est peu empêchée, il y a peu de S et d'AG, les fèces ne contiennent en grande majorité que des GN.

B. *Au cas où la fonction pancréatique est supprimée :* 1° l'utilisation p. 100, sauf pour la graisse émulsionnée comme celle du lait, sans être totalement nulle, est peu élevée, à peine 15 p. 100 ; 2° pour ce qui est du rapport des diverses parties constituantes, on ne retrouve pour ainsi dire plus que des GN.

C. *Au cas où les fonctions biliaires et pancréatiques sont supprimées à la fois :* 1° l'utilisation p. 100 est encore amoindrie ; elle se tiendrait cependant aux environs de 13 p. 100 ; 2° *le rapport des diverses parties constituantes* montrerait que le dédoublement des graisses est de 21 p. 100 seulement, environ le cinquième.

D. *Au cas où l'intestin grêle est réséqué*, depuis le duodénum jusqu'à la terminaison de l'iléon (faits expérimen-

taux), ou profondément altéré (faits cliniques) : 1° *l'utilisation* est d'environ 65 p. 100, ce qui tendrait à prouver que le côlon peut se charger par substitution en partie de la fonction de l'intestin grêle absent, hypothèse qui trouve son appui dans les expériences d'alimentation rectale; 2° *le pourcentage des matières constituantes* nous a montré que la décomposition des graisses était parfaite, qu'il y avait près des trois quarts de graisses dédoublées.

De ces divers résultats nous pouvons donc tirer les déductions suivantes : quand, avec un régime donné, une certaine quantité de graisse normalement digestible se retrouvera dans les fèces non utilisée, sous la forme ingérée, c'est-à-dire sans grande modification apte à la rendre plus facilement absorbable, on pourra dire qu'il y a trouble dans le fonctionnement de l'appareil biliaire ou pancréatique, ou des deux à la fois.

Ainsi, en cas *de trouble d'absorption intestinale*, si la *quantité de graisse utilisée est moindre* que la normale (73 p. 100 en moyenne dans les cas que nous avons étudiés) *la quantité de graisse dédoublée est encore relativement considérable* (près des deux tiers).

En cas d'*absence de bile*, l'*utilisation est également diminuée*, mais la *quantité de graisse dédoublée n'est qu'environ* un tiers.

En cas d'*absence de suc pancréatique*, l'*utilisation est faible*, mais surtout la *quantité de graisse dédoublée est infime*.

Si bien que l'absence simultanée de bile et de suc pancréatique entraîne une utilisation presque nulle, le dédoublement des graisses tombant au cinquième.

En résumé, ce n'est donc point tant la *quantité* des graisses excrétées que la *qualité* de ces graisses qu'il importe de connaître à qui veut explorer le tube digestif,

4. *UTILISATION DES HYDRATES DE CARBONE.* — L'utilisation des hydrates de carbone est loin d'avoir la même importance et la même signification clinique que l'utilisation des graisses. Cette recherche, nous la faisons dans la pratique, soit par la *méthode de saccharification* que nous avons exposée plus haut (p. 78), soit par la *méthode de fermentation.*

Les résultats de cette recherche, nous les avons consignés dans notre thèse (1); ils peuvent être ainsi résumés :

a. *L'absence de sécrétion biliaire* ne modifie point l'utilisation des hydrates de carbone. Ex. ces 4 cas d'ictère par rétention biliaire que rapporte ce tableau :

ICTÈRE par rétention.	TOTAL des fèces pour trois jours		TOTAL des fèces pour un jour		CONTENANCE p. 100 des substances sèches.	CONTENANCE en amidon au total.		CONTENANCE p. 100 en amidon des substances sèches.
	fraîches	sèches.	fraîches	sèches.		3 jours.	1 jour.	
1	985	158	328	53	16,64	0	0	0
2.....	497	127	166	42	25,55	0,95	0,32	1,21
3.....	1147	202	382	67	17,61	1,14	0.32	2,30
4.....	841	174	280	58	20,69	0	0	0

b. *En cas de suppression du pancréas*, celui-ci facilement suppléé dans sa fonction par les sucs salivaires ou les bactéries de l'intestin, l'utilisation des hydrates de carbone est encore bonne.

c. *En cas de suppression des deux sécrétions biliaire et pancréatique* à la fois, l'épreuve de fermentation a été positive, et l'épreuve de saccharification nous a permis de constater qu'il y avait 27 p. 100 d'excrétés.

d. *En cas de troubles dans le fonctionnement de l'intestin*, l'épreuve de fermentation s'est toujours montrée posi-

(1) GAULTIER (R.), *Essai de Coprologie clinique*, 1905, p. 183 à 195.

tive et l'épreuve de saccharification nous a donné également des chiffres assez élevés.

Aussi croyons-nous qu'on peut formuler ainsi :

La *constatation simple des hydrates de carbone en quantité anormale dans les fèces doit faire songer à une altération de la faculté absorbante de l'intestin quelle qu'en soit l'origine, cause fonctionnelle ou organique.* mais cette constatation n'a de réelle valeur qu'associée à la recherche de l'analyse quantitative et qualitative des graisses, telle que nous l'avons exposée précédemment et à la recherche des albuminoïdes comme nous allons l'exposer maintenant.

5. *UTILISATION DES ALBUMINOIDES.* — Nous faisons cette recherche de la façon suivante (1) :

1° *L'analyse qualitative de l'albumine.* — Pour cela, on délaie une petite quantité de fèces dans une grande quantité d'eau additionnée d'une trace d'acide acétique ; on évapore un peu l'extrait aqueux et on filtre à plusieurs reprises. On peut alors rechercher l'albumine dans le liquide filtré, comme on la recherche dans les urines.

2° *L'analyse qualitative des peptones dans les fèces.* — Dans ce cas, les fèces sont mélangées avec de l'eau jusqu'à ce qu'elles aient la consistance d'une bouillie claire, puis elles sont soumises à la coction et filtrées à chaud. Le produit filtré est traité par l'acide acétique et porté de nouveau à l'ébullition. On neutralise cette liqueur et on la sature avec du sulfate d'ammoniaque à la température de l'ébullition. Il se produit un précipité si la liqueur contient des protéines ; on sépare ce précipité et on recherche les peptones par la recherche classique du biuret.

3° *L'analyse quantitative des albumoses par la méthode*

(1) Voir René Gaultier, *Essai de Coprologie clinique*, Paris, 1905, p. 196 à 204.

de digestion secondaire de Schmidt. — Voici en quoi consiste cette méthode qui ne se pratique qu'avec le repas d'épreuve ci-dessus indiqué, lequel normalement ne doit pas laisser de résidus albuminoïdes dans les fèces.

On prélève environ 10 grammes de fèces et on les réduit au plus fin dans un mortier ; puis on les mélange avec une certaine quantité d'eau et l'on centrifuge à plusieurs reprises. Le culot de centrifugation est traité par HCl dilué à 4 p. 100 et par l'éther qui enlèvent les sels et les graisses ; on centrifuge à nouveau à plusieurs reprises et le dépôt, ainsi diminué par les dissolutions successives que l'on vient de lui faire subir et qui ne contient plus que des débris de cellulose et d'albuminoïdes non digérés, est soumis à la digestion artificielle de 8 centimètres cubes d'une solution de suc gastrique obtenu par la macération d'une muqueuse d'estomac de cochon hachée menu dans 5 litres de solution chlorhydrique à 2 p. 100 et conservée avec l'addition de $0^{gr},50$ de thymol par litre. Par un procédé semblable à la digestion de l'albumine dans les tubes de Mette pour l'examen de la valeur pepsinifère de l'estomac, on peut apprécier dans le tube à essai, si ce dépôt est placé à l'étuve pendant la digestion secondaire, quelle a été l'étendue de cette digestion par la mesure de l'amoindrissement du dépôt, partant, quelle quantité d'albuminoïde il contenait.

4° *Le dosage de l'azote total.* — Enfin on peut compléter cette recherche de l'utilisation des albuminoïdes par le *dosage de l'azote total par la méthode de Kjeldahl.*

A l'aide de ces méthodes et connaissant la composition des aliments de notre repas d'épreuve, sachant d'une part que ceux-ci n'entraînaient la présence dans les fèces d'*individus normaux* ni d'albumines ni de peptones ; que la méthode de Schmidt restait négative dans ces cas,

et que l'azote total des fèces demeurait constamment autour des chiffres suivants, 5 à 6 p. 100 de l'azote alimentaire; nous avons pu, d'autre part, en comparant les résultats trouvés avec ce même repas soit chez des animaux à simple fistule biliaire ou pancréatique, ou à double fistule biliaire et pancréatique à la fois, ou encore à intestin grêle exclu, soit chez des malades présentant des cas de rétention biliaire ou de suppression de suc pancréatique, ou encore des troubles de résorption intestinale très marquée, voir l'influence de ces différents facteurs dans la teneur des fèces en albumines, peptones ou azote total.

a. *En cas de suppression de la bile :* La quantité d'azote total est augmentée parallèlement à la quantité de graisse contenue dans les fèces; elle s'est montrée de 13 à 17 p. 100; nous n'avons pas trouvé d'albumine par la méthode d'*analyse qualitative*; nous n'avons décelé que des traces de peptones; l'*épreuve de Schmidt* est restée *négative.*

b. *En cas de suppression du suc pancréatique :* Nous avons noté 26 à 33 p. 100 d'azote dans les fèces, chiffres énormes comparativement au chiffre normal; l'albumine était décelable et aussi les peptones, l'*épreuve de Schmidt* s'est montrée faiblement *positive.*

c. *En cas de suppression de la bile et du suc pancréatique* : Nous avons noté une proportion encore plus considérable d'azote p. 100 dans les fèces (41 p. 100 dans une de nos recherches) et la *méthode de Schmidt accusa une digestion secondaire manifeste.*

d. *En cas de troubles d'absorption intestinale :* Nous avons constaté près de 60 p. 100 d'azote dans les fèces. Et l'on pourrait facilement y déceler l'albumine et les peptones; en même temps que la *méthode de Schmidt se montrait là la plus évidente.*

Ainsi donc *l'absence de bile importe peu dans la diges-*

tion des aliments azotés, si bien que de leur utilisation on ne peut tirer que des notions incertaines ; par contre, l'*absence de suc pancréatique entraîne une utilisation très amoindrie de ces aliments*, mais surtout des *troubles dans le fonctionnement de l'appareil de résorption intestinale* entraînent avec eux une *utilisation défectueuse des aliments azotés*.

Ces résultats *n'ont par eux-mêmes qu'une valeur secondaire* et ne *tirent tous leur intérêt* que s'ils sont ou non associés à des troubles dans l'utilisation des hydrates de carbone et des graisses.

Accessoirement nous faisons porter également notre analyse chimique des fèces sur la recherche de la *mucine*, dont la constatation n'offre point d'autre intérêt clinique que celui des constatations macroscopiques et microscopiques du mucus ; ou encore de la *leucine*, de la *tyrosine*, de l'*indol*, du *phénol*, des *gaz*, des *enzymes*, des *pigments biliaires*, des *matières colorantes du sang*, ou bien de la composition des diverses *concrétions*.

F. Examen bactériologique. — Enfin dans certaines circonstances nous pratiquons l'examen bactériologique des matières fécales de la façon suivante :

Nous prélevons une certaine quantité de fèces que nous diluons dans une certaine quantité d'eau stérilisée (environ 10 fois son volume) et que nous centrifugeons dans un tube également stérilisé ; en raison du poids spécifique des bactéries qui est plus léger que l'eau, ces dernières restent en suspension dans le liquide, tandis que le culot de centrifugation est constitué de tous les résidus fécaux alimentaires ou déchets de la muqueuse digestive dont nous connaissons la signification diagnostique par les examens précédents. Ensuite nous traitons cette eau chargée de bactéries par l'alcool et nous centrifugeons à nouveau ; cette fois, les bactéries, étant plus lourdes que l'alcool, tombent au fond du

tube et constituent presque exclusivement le culot de centrifugation. On peut prélever alors ce culot et l'examiner sur lames après coloration, suivant les méthodes usuelles en bactériologie, avec ou sans Gram, ou encore faire la recherche spéciale du bacille de Koch avec la coloration de Ziehl.

Ce simple examen bactériologique permettant de constater le nombre, la forme, l'aspect, la variété des colonies microbiennes, dans certaines circonstances la prédominance de l'une d'entre elles suffit souvent pour donner des indications diagnostiques et surtout thérapeutiques, dont nous allons maintenant indiquer l'importance en enseignant les résultats pratiques de notre méthode d'exploration fonctionnelle du tube digestif.

II. — RÉSULTATS DE LA MÉTHODE.

I. — Indications diagnostiques.

1. Diagnostic de la lithiase biliaire et des pancréatites. — Un des premiers résultats de cette méthode d'exploration fonctionnelle du tube digestif par l'examen des fèces, c'est de permettre de mieux préciser certaines variétés de *dyspepsies intestinales*; nous avons, dans notre thèse, ébauché la symptomatologie des *dyspepsies duodénales*, dont nous avons retracé un tableau un peu plus complet au Congrès de Liége, en septembre 1905.

Aujourd'hui où un assez grand nombre d'observations nouvelles sont venues s'ajouter à nos premiers cas, nous croyons pouvoir rapporter à nouveau ces formules des syndromes coprologiques, variables suivant qu'existent chez les malades soit un déficit biliaire, soit un déficit pancréatique, soit un trouble d'absorption intestinale.

Le professeur Terrier, dans la séance de la Société de chirurgie du 7 février 1906, est venu donner à notre mé-

thode le témoignage de son autorité si particulièrement compétente, en rapportant certains diagnostics de lithiase biliaire et d'affections pancréatiques qui ont pu être faits par notre procédé d'analyse. Aussi pour mieux faire comprendre cette méthode, mettrons-nous sous les yeux des lecteurs les cas auxquels le professeur Terrier a fait allusion dans cette communication, ce qui permettra d'apprécier l'un des résultats qu'il peut nous fournir, à savoir l'*indication diagnostique, si difficile parfois à trancher entre l'affection du foie ou celle du pancréas.*

a) PANCRÉATITE CHRONIQUE. — Rétention biliaire par compression du cholédoque, oblitération du cystique, cholécystectomie, drainage de l'hépatique. Mort. (Observation du professeur TERRIER, *Société de chirurgie*, 7 février 1906.)

ANALYSE DES FÈCES (1).

Date : 13 juillet 1905.

Noms.. .....

Age... .....

Repas d'épreuve. ..	Pain..... ...	100 gr.	Poids de ces divers aliments proportionnés, suivant les recherches à faire, d'après un repas d'épreuve type (voir plus haut, p. 315).
	Viande de bœuf..	60 —	
	Beurre..... . .	30 —	
	Lait.....	500 —	
	Pommes de terre.	200 —	

Manière de recueillir les fèces correspondant à ce repas donné.

A jeun depuis la veille au soir, le malade devra prendre son repas d'épreuve le matin en une fois et en même temps au commencement, au milieu et à la fin du repas un cachet de poudre de carmin de 0gr,20. Laisser six à huit heures d'intervalle entre ce repas et le suivant.

Le malade devra faire recueillir, indépendamment de l'urine, toutes les fèces rouges ou roses en notant exactement le moment d'apparition de la première et le moment de disparition de la dernière selle colorée ; il devra noter de même l'heure du repas.

La totalité des matières fécales rouges ainsi recueillies est déposée dans un vase hermétiquement clos et transportée de suite au laboratoire d'analyses.

(1) Spécimen du modèle d'analyse employé par le Dr René Gaultier dans sa pratique.

I. — Durée de la traversée digestive : 47 heures.

II. — Caractères physiques.

	État normal.	Fèces analysées.
Poids	Avec le repas précédent environ 100 gr. de fèces sèches chez l'adulte (peu important du reste).	128 gr.
Consistance	Ferme.	Molle.
Forme	Moulée.	
Odeur	*Sui generis.*	Putride très prononcée

III. — Caractères macroscopiques.

Restes de nourriture.	Néant.	O.
Produits pathologiques de l'intestin...	Néant.	O.
a) Glaires	»	O.
b) Pus	»	O.
c) Sang	»	O.
d) Membranes	»	O.
e) Débris de tumeurs	»	O.
f) Vers intestinaux.	»	O.
g) Coprolithes	»	O.
h) Entérolithes	»	O.
i) Calculs biliaires..	»	O.

IV. — Examen microscopique.

	État normal.	Fèces analysées.
Cellules végétales	Traces.	
Fibres musculaires	»	En grande abondance, ainsi que blocs d'albumine coagulés.
Tissu conjonctif	»	Quelques faisceaux.
Graisses	»	En quantité considérable.

	État normal	Fèces analysées.
a) G. N...	»	Surtout à l'état de gouttelettes de graisse.
b) A. G...	»	Quelques acides gras.
c) S.....	»	Quelques savons de chaux jaunes difficiles à distinguer au milieu des amas de gouttelettes graisseuses.
Globules rouges.....	O.	O.
Globules blancs.....	Peu nombreux.	O
Cellules épithéliales.	Rares.	O.
Cristaux (autres que cristaux gras).....	Traces.	O.
a) Phosphate ammoniaco-magnésien..	»	Quelques cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien.
b) Phosphate de chaux.....	»	O.
c) Oxalate de chaux.	»	O.
d) Cholestérine.....	»	O.
e) Cristaux d'hématoïdine (pouvant former des concrétions).....	»	O.

V. — Examen chimique.

	État normal.	Fèces analysées.
Réaction.....	Neutre.	Alcaline.
Rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches.....	78 p. 100 eau. 22 p. 100 substances sèches.	35 p. 100 eau. 15 p. 100 substances sèches.
Utilisation des graisses		
Poids des G. excrétées pour 100.....	4 à 5 p. 100.	62 p. 100.
Rapport des G. N. aux graisses dédoublées p. 100.....	1/4 G. N. 3/4 G. déd.	

	État normal.	Fèces analysées.
a) G. N.	24,2 p. 100.	71 p. 100 de G. N.
b) A. G... ..., ...	38,2 p. 100.	23 p. 100 d'A. G.
c) S.....	37,8 p. 100.	6 p. S.
Utilisation des H. de C.		Bonne utilisation.
Méthode de saccharification	Néant.	
Méthode de fermentation.....	»	
Utilisation des albuminoïdes.		
a) Azote total..	4 à 5 p. 100.	27 p. 100.
b) Analyse qualitative de l'albumine	Néant.	
c) Analyse quantitative de l'albumine..	»	
d) Méthode de digestion secondaire.....	»	
Accessoirement.		
Mucine.....	»	
Leucine.....	»	
Tyrosine....	»	
Indol, phénol. . .	»	
Gaz.....	»	
Enzymes.....	»	
Pigments biliaires.. .	»	
Matières colorantes du sang.....	»	
Concrétions	»	

VI. — Examen bactériologique.

VII. — Résumé et conclusions.

Dans cette analyse de fèces, on voit :

1° Que la durée de la traversée digestive est à peu près normale, un peu plus longue toutefois (47 heures);

2° Que le rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches est, par contre, notablement diminué, double constatation qui traduit un état de diarrhée relative ;

3° La putridité des fèces est considérable;

4° La réaction est franchement alcaline;

5° L'examen microscopique montre la présence de nombreuses fibres musculaires mal digérées ;

6° Et surtout une extraordinaire abondance de gouttelettes de graisse, facilement reconnaissables par les réactifs histochimiques, comme composée en majorité de graisses neutres ;

7° Cet examen chimique indique, en effet, une utilisation incomplète de ces deux ordres d'aliments ; la quantité d'azote total est très au-dessus de la normale et la quantité des graisses excrétées est énorme, puisque près des deux tiers se retrouvent dans les fèces, et cela principalement sous la forme de graisses neutres. On peut en conclure que le trouble apporté dans le retard de l'évacuation, c'est-à-dire dans le fonctionnement moteur de l'intestin par l'absence de bile, dont l'action se fait sentir par une mauvaise utilisation des graisses et des albuminoïdes, est considérablement augmenté par une diminution notable de la sécrétion pancréatique. Cette dernière est accusée par :

La diarrhée relative.

La putridité des fèces.

La réaction alcaline (par putréfaction des albuminoïdes mal digérés).

L'augmentation notable des aliments azotés, et surtout la non-transformation des aliments gras qui apparaissent presque tout entiers sous la forme de graisses neutres microscopiquement et chimiquement des plus caractéristiques.

Nous pouvons donc dire qu'à l'absence totale de bile dans l'intestin est surajoutée une diminution notable de suc pancréatique, ne permettant pas toutefois de penser à une altération totale de la glande, mais suffisante pour songer à une altération partielle, ou plus simplement à une réaction inflammatoire, comme on en rencontre au cours de l'ictère catarrhal.

b) Pancréatite chronique avec obstruction du canal cholédoque. [Observation de Terrier et Gosset, Desjardin (1)].

« La méthode coprologique de René Gaultier nous a permis d'établir d'après le fonctionnement de la glande un diagnostic que nous avons vérifié exact et un pronostic qui ne l'était pas moins dans l'observation suivante. »

Repas d'épreuve : 480 grammes lait, 32 grammes pain et 50 grammes viande ; le poids des fèces fraîches, qui eût dû être normalement 30 grammes environ, est de 111 grammes, et à l'état sec, au lieu de 7 à 8 grammes, est de 23 grammes.

(1) Desjardin, Pancréatite chronique, Thèse de Paris, 1905, obs. 35.

La réaction est légèrement acide, 0gr,53 p. 100, calculé en acide stéarique. Dans les aliments ingérés, on peut calculer 1gr,30 de graisses neutres d'une part venant de la viande, d'autre part 18 grammes environ venant du lait. On trouve dans les fèces 1gr,80 de graisses non utilisées, ce qui fait que si l'on tient compte de la graisse émulsionnée du lait si absorbable, on constate que l'*utilisation est pour ainsi dire nulle.*

Le rapport entre les diverses graisses est de 73,50 p. 100, G. N., 26,50 A. G. et 0 S.

Conclusions. — Malgré l'irrégularité de ce repas d'épreuve qui n'a pas été donné dans les termes convenus, on peut néanmoins facilement conclure ici à un trouble digestif intestinal considérable, consistant dans la transformation incomplète de certains aliments, ainsi que dans leur absorption notablement diminuée ; puisque :

1° La quantité rendue de matières fécales est quadruple de ce qu'elle devrait être à l'état frais, et également à l'état sec;

2° Puisqu'il y a réaction acide, et que celle-ci, ne pouvant être mise sur le compte du régime, est due certainement à un défaut des sécrétions biliaire et pancréatique;

3° Enfin, puisque l'utilisation des graisses autres que celles du lait déjà émulsionnées, et par suite facilement absorbables, peut être considérée comme nulle, et que leur transformation est presque incomplète.

On peut donc considérer la sécrétion pancréatique comme presque totalement annihilée, tandis que la sécrétion biliaire, très amoindrie, persiste encore légèrement.

c) Pancréatite et lithiase biliaire. [Observation de Quénu et Duval (1)].

« La symptomatologie de la pancréatite associée à la lithiase est encore bien peu connue, disent les auteurs. Le

(1) Quénu et Duval, *Revue de chirurgie*, 10 oct. 1905.

diagnostic clinique en est difficile. *Reste l'examen fonctionnel du pancréas*, et les moyens que nous avons à notre disposition sont insuffisants pour obtenir des résultats positifs. Deux procédés peuvent être employés, l'examen des urines par le procédé de Cammidge, et l'*examen des fèces par la méthode de René Gaultier*. Cet examen donne d'excellents résultats; Gaultier lui-même a examiné notre cas et le résultat qu'il obtint fut positif.

Ce sont donc deux méthodes qui, isolément ou parallèlement, doivent être appliquées pour la recherche de la pancréatite. »

ANALYSE DES FÈCES.

Date : 27 janvier 1905.
Noms.. .....
Age .....

Repas d'épreuve.....	Pain.....	100 gr.
	Beurre.....	25 —
	Lait.....	200 —

Manière de recueillir les fèces correspondant à ce repas donné.

A jeun depuis la veille au soir, le malade devra prendre son repas d'épreuve le matin en une fois et en même temps au commencement au milieu et à la fin du repas, un cachet de poudre de carmin de 0gr,20. Laisser six à huit heures d'intervalle entre ce repas et le suivant.

Le malade devra faire recueillir, indépendamment de l'urine, toutes les fèces rouges ou roses en notant exactement le moment d'apparition de la première et le moment de disparition de la dernière selle colorée; il devra noter de même l'heure du repas.

La totalité des matières fécales rouges ainsi recueillies est déposée dans un vase hermétiquement clos et transportée de suite au laboratoire d'analyses.

I. — Durée de la traversée digestive.

II. — Caractères physiques.

	État normal.	Fèces analysées.
Poids.....	Avec le repas précédent (environ 60 gr.).	113 grammes.
Consistance.....	Ferme.	Pommadeuse.
Forme.....	Moulée.	En boules.
Odeur.....	*Sui generis.*	Nauséabonde.

III. — Caractères macroscopiques.

Restes de nourriture.	Néant.	Graisses en grande abondance.
Produits pathologiques de l'intestin.....	»	»
a) Glaires.....	»	»
b) Pus.....	»	»
c) Sang	»	»
d) Membranes.....	»	»
e) Débris de tumeurs.	»	»
f) Vers intestinaux .	»	»
g) Coprolithes.....	»	»
h] Entérolithes.. .	»	»
i) Calculs biliaires..	»	»

IV. — Examen microscopique.

	État normal.	Fèces analysées.
Cellules végétales.. ..	Traces.	—
Fibres musculaires..	—	—
Tissu conjonctif	—	—
Graisses....	—	Grande abondance.
a) G. N...	—	Gouttelettes graisseuses en très grande quantité.
b) A. G..... .	—	Nombreux faisceaux aciculés.
c) S..... ...	—	Plaques de savon en grande abondance.
Globules rouges.....	»	»
Globules blancs	Peu nombreux.	»
Cellules épithéliales..	Rares.	»
Cristaux (autres que cristaux gras).....	Traces.	»
a) Phosphate ammoniaco-magnésien..	—	»
b) Phosphate de chaux.....	—	»
c) Oxalate de chaux.	—	»
d) Cholestérine.....	—	»
e) Cristaux d'hématoïdine (pouvant former des concrétions).....	»	»

V. — Examen chimique.

	État normal.	Fèces analysées.
Réaction	Neutre.	Légèrement acide.
Rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches	78 p. 100 eau.	60 p. 100 eau.
Utilisation des graisses.		
Poids des G. excrétées p. 100	22 p. 100 S. sèches.	40 p. 100 S. sèches.
Rapport des G. N. aux graisses dédoublées p. 100	4 à 5 p. 100.	21,5 p. 100.
a) G. N	24,2 p. 100.	84,9 p. 100.
b) A. G	38,2 p. 100.	9,5 p. 100.
c) S	37,8 p. 100.	3,7 p. 100.
Utilisation des H. de C.		
Méthode de saccharification	Néant.	Léger dégagement de gaz.
Méthode de fermentation	—	»
Utilisation des albuminoïdes.		
a) Azote total	4 à 5 p. 100.	»
b) Analyse qualitative de l'albumine.	—	»
c) Analyse quantitative de l'albumine.	—	»
d) Méthode de digestion secondaire	»	»
Accessoirement.		
Pigments biliaires	»	Réaction de Gmelin, faible.
Mucine	»	»
Leucine	»	»
Tyrosine, etc	»	»

VI. — Examen bactériologique.

L'examen bactériologique n'a pas été fait.

VII. — Résumé et conclusions.

De l'examen de ces matières on peut conclure, croyons-nous :

D'une part, que l'aspect graisseux des matières et la grande quantité de graisses que l'on constate en effet, microscopiquement et chimiquement, prouve surabondamment, avec la diminution de la réaction de Gmelin et la légère acidité des fèces, que l'apport de la bile dans l'intestin est fortement diminué.

D'autre part, les proportions dans lesquelles, chimiquement, se montrent les diverses parties constituantes des graisses excrétées, le rapport des poids des substances sèches au poids des substances fraîches, et enfin la légère réaction de l'épreuve de fermentation prouvent également avec netteté que l'action pancréatique est amoindrie.

d) Pancréatite et lithiase biliaire. [Observation de Chauffard (1).]

« Comment arriver sinon au diagnostic ferme, au moins à la présomption des infections pancréatiques secondaires à la cholélithiase? Reste la sémiologie chimique, au moins aussi importante pour le pancréas qu'elle l'est pour le foie. Elle repose sur l'analyse de l'urine et des *matières fécales*. La question pour l'analyse de l'urine suivant la méthode de Cammidge reste encore douteuse, et jusqu'à nouvel ordre, la chimie urinaire ne nous apprend rien de certain pour le diagnostic des pancréatites cholélithiasiques.

« Beaucoup plus importants sont les résultats que peut

(1) *Sem. méd.*, 10 janv. 1906.

donner l'analyse chimique des fèces, surtout au point de vue de l'assimilation des graisses, et chez notre premier malade, nous avons pu faire deux fois cette recherche, avant l'opération, et un mois et demi après l'ablation du calcul. Nous avons suivi la technique proposée par René Gaultier : repas d'épreuve dont on titre la teneur en graisses, coloration par le carmin de la masse fécale correspondant au repas d'épreuve, comparaison du poids des graisses contenues dans le repas d'épreuve et des graisses rejetées dans les fèces, distinction centésimale entre elles des diverses graisses éliminées.

« Ces recherches longues et délicates ont été faites par Bagros, interne en pharmacie du service, avec un zèle et une habileté dont je le remercie. Les deux tableaux ci-après résument les résultats obtenus et les comparent aux chiffres donnés par René Gaultier comme correspondant à la suppression de la bile, du suc pancréatique ou de ces deux sécrétions à la fois.

Première analyse, avant l'opération :

	Échantillon.	Normale.	Fonction biliaire supprimée.	Fontion pancréatique supprimée.
Graisses utilisées p. 100.	39,2	95-96	60	15-30
	60,8	4-5	40	85-70

Distinction des graisses.

	Échantillon.	Fonction biliaire supprimée.	Fonction pancréatique supprimée.
Acides gras p. 100.....	31-45	21	7,5-15
Savons p. 100.....	»	12	3,7-8
Graisses neutres p. 100..	»	63	77-87

Seconde analyse, un mois et demi après l'opération :

	Échantillon.	Normale.	Bile supprimée.	Suc pancréatique supprimé.	Les deux supprimés.
Graisses utilisées p. 100..	79,8	96	60	15-30	10
— excrétées — ..	20.2	4	40	85-70	90

Distinction des graisses.

	Échantillon.	Bile supprimée.	Suc pancréatique supprimé.	Les deux supprimés.
Acides gras p. 100.....	62,59	21	7,5-15	3-11,2
Savons.....	3,20	12	3,7-8	0,3-1,9
Graisses neutres p. 100..	34,21	63	77-87	87-96

« On voit, par la première analyse, combien était abaissé le coefficient d'utilisation des graisses absorbées et cette constatation nous explique le degré parfois extrême d'amaigrissement auquel ces malades peuvent arriver, en dehors de toute cachexie cancéreuse.

« D'autre part, si l'on accepte les moyennes données par René Gaultier, il ressort des chiffres que la proportion des graisses excrétées était plus forte que ne le comporte la suppression de la bile, et qu'il y avait lieu d'admettre un certain degré d'*insuffisance pancréatique*.

« La seconde analyse confirme cette interprétation, puisque tout ictère ayant disparu, alors que les urines et les fèces ont repris leur coloration normale et que le malade a récupéré 7 kilos de poids, le défaut d'assimilation des graisses reste encore notable. Ce n'est à coup sûr plus la sécrétion biliaire, pleinement rétablie, qui est en cause, c'est le pancréas seul que nous sommes en droit d'incriminer. Cet homme est guéri de son occlusion cholédocienne, il ne l'est pas encore de sa pancréatite.

« Concluons donc que les meilleurs signes que l'on puisse actuellement attribuer aux pancréatites cholélithiasiques sont le *degré extrême de l'amaigrissement et l'abaissement très prononcé du coefficient d'utilisation des graisses*, états corrélatifs l'un de l'autre. »

e) Calcul enchatonné dans le cholédoque. Ictère chronique, fièvre bilio-septique; abcès aréolaires du

FOIE ; MORT. (Observation personnelle prise dans le service du Pr Dieulafoy.)

L'examen des matières fécales fait le 12 mai 1904, au point de vue de l'analyse quantitative et qualitative des graisses comparativement à un repas d'épreuve, nous a fourni les résultats suivants :

1° Utilisation p. 100 : 49 p. 100 des graisses ingérées ont été retrouvées dans les excreta ; par contre, 51 p. 100 ont seulement été utilisées ;

2° Rapport des diverses parties des graisses excrétées : 1/3 environ des graisses excrétées ont subi les décompositions qui les rendent plus facilement absorbables.

f) OBLITÉRATION PERMANENTE DU CHOLÉDOQUE PAR GANGLION COMPRIMANT LE HILE, PEUT-ÊTRE CANCER DES VOIES BILIAIRES? DIAGNOSTIC OPÉRATOIRE. (Observation de QUÉNU et CHEVASSU.)

Repas d'épreuve : 500 grammes de lait, 100 grammes de pain, 50 grammes de beurre. Examen des fèces.

1° Utilisation p. 100 : 53 p. 100 des graisses ingérées ont été retrouvées dans les excreta, par conséquent 47 p. 100 ont été seulement utilisées.

2° Le rapport des diverses parties des graisses excrétées s'est montré le suivant :

58 p. 100 G.N. *23* p. A.G. *19* S.

g) OBLITÉRATION CALCULEUSE DU CHOLÉDOQUE. (Observation personnelle prise dans le service du Pr Dieulafoy.)

Les matières fécales ont été examinées à deux reprises différentes :

a. Au moment de l'entrée ; le malade était au régime lacté de l'hôpital.

1° Utilisation p. 100 :

Nourriture.	Graisse.	Poids des fèces fraîches.	Poids des fèces sèches.	Graisse des fèces.
2 lit. 250 lait.	82gr,46	189 gr.	61 gr.	27 gr.

En d'autres termes :

32,7 p. 100 des graisses ingérées ont été retrouvées dans les excreta, par contre *67*,*3* p. 100 ont été seulement utilisées.

2° Le rapport des diverses parties des graisses excrétées s'est montré respectivement *10*,*25* de G.N. *4* grammes A.G., et *2*,*75* S. ou en pourcentage *75* p. 100 de G.N., *15* p. 100 d'A.G., et *10* p. 100 de S.

b. Les fèces ont été examinées une seconde fois, le calcul rendu, l'ictère disparaissant, la réaction de Gmelin n'existant plus depuis deux jours dans les urines, les matières présentant une coloration jaunâtre, réaction à peine acide :

1° Utilisation p. 100 :

Nourriture.	Graisse des aliments.	Poids des fèces fraîches.	Poids des fèces sèches.	Graisse des fèces.
3 lit. de lait.	109 gr.	193 gr.	45 gr.	9gr,60

En d'autres termes :

8,*85* p. 100 seulement des graisses ingérées ont été retrouvées dans les excreta, et par contre *91*,*15* p. 100 ont été utilisées.

2° Le rapport des diverses parties des graisses excrétées s'est montré respectivement *9*,*60* de G.N., 1gr,70 d'A.G., 1gr,15 de S, ou en pourcentage 70,3 p. 100 de G.N., 27,7 p. 100 d'A.G., 11,9 p. 100 de S.

« Ainsi par ces quelques exemples peut-on voir que par la distinction entre le *déficit biliaire* et le *déficit pancréatique*, l'important dans l'examen des matières fécales est non seulement la constatation de la *stéatorrhée* qui ne traduit qu'un défaut global d'utilisation des graisses trop rapproché dans les deux cas pour qu'on puisse tabler sur lui mais surtout l'*hypostéatolyse* qui traduit un défaut de dédoublement des graisses que l'analyse chimique *qualitative* permet seule de constater (1). »

(1) Pr Terrier, *Soc. de chirurgie*, 7 fév. 1906, p. 171.

Ainsi se trouvent justifiées ces *deux formules de coprologie clinique* que nous énoncerons ainsi :

I. *Les fèces chez les individus atteints d'affections du foie.* — Elles se présentent de la façon suivante :

Quand il y a absence ou seulement diminution de la bile dans l'intestin :

1° La durée de la traversée digestive est allongée, et cela dans des proportions variables avec cette diminution.

2° Le rapport du poids des fèces sèches au poids des fèces fraîches est modifié ; il y a diminution de la quantité d'eau avec augmentation du poids des substances sèches.

3° La réaction des fèces est acide.

4° La quantité de graisse d'un repas d'épreuve est beaucoup moins bien utilisée ; plus d'un tiers est en effet excrété ; et cela sous forme différente de la normale, puisqu'il y a plus de moitié de G.N. par rapport aux graisses dédoublées A G. et S.

5° Les hydrates de carbone, par contre, eux ne subissent aucune modification dans leur utilisation normale.

6° Les albuminoïdes excrétées sont augmentées dans les proportions de 13 à 17 p. 100 exprimées en azote total ; avec un repas d'épreuve logiquement composé, on ne trouve ni albumine, ni albuminoses et la méthode de digestion secondaire de Schmidt reste négative.

7° Enfin, il y a décoloration des matières plus ou moins prononcée, due à la diminution des pigments biliaires décelables par une réaction de Gmelin nulle ou peu marquée.

II. *Les fèces chez les individus atteints d'affections pancréatiques.* — L'absence de l'apport du suc pancréatique dans l'intestin se manifeste de la façon suivante :

1° La durée de la traversée digestive est raccourcie.

2° Diminution de la quantité d'eau des fèces et augmentation du poids des substances sèches.

3° La réaction des fèces est neutre ou alcaline par putréfaction des albuminoïdes non digérées.

4° Avec un repas d'épreuve, la quantité de graisse des fèces est considérablement augmentée ; plus des deux tiers des graisses alimentaires ne sont point utilisées et, parmi les graisses excrétées, on retrouve près des trois quarts de G.N. non dédoublées.

5° Les hydrates de carbone, par contre, sont relativement bien utilisés ; à peine l'épreuve de fermentation donne-t-elle un petit dégagement de gaz.

6° Mais l'azote total est augmenté dans des proportions de 26 à 33 p. 100, tandis qu'on ne trouve ni albumine, ni albuminose et que l'épreuve de la digestion secondaire de Schmidt reste négative.

2. **Diagnostic des troubles d'absorption intestinale.** — Par cette méthode d'exploration fonctionnelle de l'intestin, il nous est encore possible de faire le diagnostic des troubles d'absorption de l'intestin, comme nous en avons rapporté de nombreux cas dans notre thèse ; nous ne rappellerons ici que le syndrome coprologique qu'ils ont permis de formuler.

Les fèces chez les individus atteints d'affections de l'intestin grêle. — Elles présentent les caractères suivants :

1° La traversée objective est raccourcie ;

2° Il y a augmentation de la quantité d'eau et diminution du poids des substances sèches ;

3° La réaction est acide ;

4° Les troubles de résorption s'accroissent par la présence des déchets alimentaires. Un tiers des G. sont excrétées, mais le dédoublement de ces G.N. est presque conforme à la normale ;

5° Les hydrates de carbone sont rendus dans la proportion de 15 p. 100, ainsi que l'indique la méthode de saccharification ; la méthode de fermentation se montre également, dans ces cas, des plus positives ;

6° Enfin l'azote total des fèces est de 60 p. 100 au lieu de 4 à 5 p. 100, chiffre normal, et l'on peut déceler avec les méthodes appropriées dans une solution aqueuse de matières fécales la présence des albumines et des albumoses ; l'épreuve de la digestion secondaire de Schmidt est aussi positive.

3. **Diagnostic des troubles de digestion stomacale ou du défaut de mastication.** — Il est encore possible avec cette méthode d'apprécier les troubles de digestion stomacale, et le défaut de mastication. Dans le premier cas en effet, les différentes variétés d'aliments étant plus ou moins bien utilisées, et ne laissant de résidus abondants, que si l'intestin manque à son rôle de suppléant de la fonction déficiente, la grande abondance des tissus conjonctifs dans les fèces permet de songer à une perturbation fonctionnelle dans la capacité digestive de l'estomac. Dans le deuxième cas, la simple constatation macroscopique des aliments non divisés indique le défaut de mastication.

Nous pourrions multiplier ces exemples empruntés à notre pratique personnelle, ou tirés des œuvres du P. Schmidt (1), des travaux d'Œfele (2), ou encore de ceux de notre maître le professeur Albert Robin (3), de ceux de Henrick Stern (4), de Dutton Steele (5), de Cammidge (6), ou de

(1) L'examen des fonctions de l'estomac par la diète d'épreuve. Wiesbaden, 1904.

(2) Travaux déjà cités, et Speichelbetrachtungen mit Bezug auf die Molarenarbeit, n° 17, *Deutschen Zalmaztlichen Wochenschrift*. — Urekiale Molarenpaare gemifera für die Stärkeverdaung ? (*Id.*). — Nochmals Speichel und Molaren. (*Id.*).

(3) Albert Robin, Travaux déjà cités.

(4) Henrick Stern, L'examen des fèces. Sa valeur pour la reconnaissance des troubles de l'intestin prenant leur origine dans les diverses parties du tractus digestif. *New-York Medical Record*, 2 décembre 1905, p. 897.

(5) La question des troubles fonctionnels de la digestion par l'examen des fèces. J. Dutton Steele, *M. D. of Philadelphia*, *Medical News*, *New-York*, 16 décembre 1905, p. 1158-1163.

(6) Cammidge, Observation des fèces dans l'obstruction des voies biliaires et dans les cas de pancréatite. *British medical Journal*, 28 octobre 1905.

notre collègue et ami J.-C. Roux, qui, dans un travail récent (1), pense « d'après ses propres recherches, que cette méthode d'examen permet une appréciation beaucoup plus exacte des troubles de la *digestion gastrique* et intestinale, et, semble-t-il, conduit à des mesures thérapeutiques efficaces ».

II. — Indications thérapeutiques et diététiques.

1. Thérapeutique fonctionnelle des maladies du foie. — Ainsi que nous venons de le voir, ce mode d'*exploration fonctionnelle* de l'intestin permet le plus souvent de compléter un diagnostic, en renseignant sur le défaut ou l'exagération des sécrétions des glandes intestinales, le défaut ou l'exagération de la motricité, aussi bien que sur les troubles de résorption de l'intestin.

Ces résultats diagnostiques n'ont pas seulement pour but de satisfaire, d'une façon plus complète, l'esprit hésitant du médecin; ce dernier peut, grâce à ces nouvelles données, s'il sait s'inspirer des méthodes de *thérapeutique fonctionnelle*, que professe depuis plusieurs années notre maître, le professeur Albert Robin, y puiser les éléments d'une diététique et d'un régime rationnels, qui tendent à modifier des fonctions troublées dans un sens qui nous est maintenant connu, plutôt qu'à combattre, d'après des idées doctrinales, des causes pathogéniques souvent ignorées.

De ce que nous avançons, nous trouvons un remarquable exemple dans ses leçons de l'hôpital Beaujon, sur le régime et le traitement fonctionnels dans les maladies du foie.

« Faisant allusion au remarquable rapport de Linossier à la Société de thérapeutique sur le régime dans les maladies du foie, où cet auteur expose, d'après les doctrines actuelles de l'École française, une thérapeutique pathogé-

(1) Roux et Riva, Étude des fonctions gastro-intestinales par le régime d'épreuve de Schmidt.

nique, le professeur Robin en montre les dangers; hier, dit-il, c'était la théorie de l'inflammation qui avait cours; obscurcie un instant par l'avènement de la neuropathologie, elle cède aujourd'hui la place à la théorie de l'infection. Demain, une autre théorie aussi mobile viendra la remplacer, et la thérapeutique pathogénique variera encore avec ce nouvel avatar.

« La variabilité de ce concept pathogénique réduit donc à néant toute thérapeutique de cette formule, puisque les régimes et les traitements guidés vers ce concept mobile sont transitoires comme lui-même. Par contre, les bases de la diététique des maladies du foie peuvent acquérir un degré de précision vraiment remarquable, si, parmi les éléments morbides dont une affection est constituée, on s'attache à reconnaître les faits qui traduisent les variations survenues dans le fonctionnement du foie, au cours des maladies de cet organe dont on entreprend de fixer le régime; en d'autres termes, si l'on fait de la *thérapeutique fonctionnelle* au lieu de s'attarder à la thérapeutique pathogénique et étiologique.

« La première question à résoudre est de savoir si l'on peut mesurer, avec quelque approximation suffisante, le mode de fonctionnement du foie, et reconnaître si cette fonction est exaltée, diminuée ou même supprimée.

« Si l'on ne poursuit pas la recherche de l'absolu, et si l'on s'en tient simplement au but que recherche le praticien, c'est-à-dire à l'application des moyens capables de soulager ou de guérir, on peut arriver à réunir un ensemble de signes dont la haute science discutera peut-être la portée, mais dont la clinique peut s'accommoder parfaitement, puisqu'elle le sanctionne par ses résultats. Ces signes sont fournis par l'examen des urines et des *garde-robes*.

« L'*examen des matières fécales*, trop négligé jusqu'ici,

peut fournir, en effet, d'utiles renseignements. La simple constatation de leur couleur indique aussitôt s'il existe de l'acholie, de l'hypocholie, de l'hypercholie, ou une sécrétion biliaire satisfaisante. Le bilan nutritif permet d'apprécier la proportion des substances alimentaires qui auront été insuffisamment élaborées pour être absorbées, d'où un guide sûr pour l'établissement du régime, et indirectement une vue sur l'état de l'activité hépatique (se reporter aux formules coprologiques ci-dessus données).

« Il est encore un mode d'exploration capable de rendre des services, c'est l'épreuve thérapeutique. On commence à connaître les agents médicamenteux capables de stimuler ou de ralentir les fonctions du foie, et la manière dont celui-ci réagira devant eux viendra compléter, en cas d'incertitude, les renseignements donnés par les moyens précédents. Ainsi l'aloès, l'évonymine, le calomel à haute dose, le phosphate de soude, le benzoate et le salicylate de soude, l'ipéca, etc..., sont des stimulants hépatiques. Au contraire, les arsenicaux, le calomel à faible dose fractionnée, l'antipyrine, la codéine, etc., sont des dépresseurs fonctionnels du foie. Un bilan nutritif, pratiqué avant et après l'administration de l'agent choisi, non seulement corroborent la valeur des signes chimiques de l'activité hépatique, mais laissent soupçonner encore le degré de sensibilité fonctionnelle de l'agent.

« A l'aide des moyens d'investigation précédents, joints aux symptômes ordinaires des diverses maladies du foie, il sera donc possible de reconnaître la modalité fonctionnelle de l'organe. On peut utiliser cette connaissance pour la fixation des régimes qu'il convient de leur appliquer.

« En premier lieu, il va de soi que dans toutes les affections hépatiques, quelles qu'elles soient, le régime doit être institué de façon à ménager les fonctions gastro-intestinales,

qu'il faut tenir compte, non seulement de la maladie hépatique, mais aussi des troubles de l'estomac et de l'intestin, qu'il doit être modéré en quantité et subordonné aux besoins réels de l'organisme, de même qu'au degré de l'appétit et à la facilité des actes multiples de la digestion.

« Ce principe posé, il importe de rechercher quelle influence exercent les divers groupes d'aliments sur les fonctions du foie.

« Le lait est un modérateur de la sécrétion biliaire. Les albuminoïdes sont des excitateurs hépatiques, les albumines animales beaucoup plus que les albumines végétales. Les corps gras en petite quantité activent, dans une certaine mesure, la sécrétion biliaire. Les féculents et les sucres ne semblent pas influencer d'une manière sensible la formation et l'excrétion de la bile, mais ils stimulent les fonctions phylogénique et antitoxique, ainsi que l'a démontré Roger. — Les acides, les épices, le vin et l'alcool, même à doses modérées, sont des stimulants hépatiques.

« Ainsi, pouvant mesurer d'une part le taux de fonctionnement hépatique dans les diverses maladies du foie, d'autre part, connaissant le mode d'action sur cette activité hépatique des principaux groupes alimentaires et de quelques médicaments, est-il possible de remplir l'*indication précise et tangible du trouble fonctionnel à régulariser*.

« Passons à l'application des principes dans la pratique :

« Que se passe-t-il fonctionnellement au point de vue de la nutrition biliaire dans nombre de cas de *colique hépatique*? Dans les jours qui suivent l'attaque, plus rarement aussitôt après celle-ci, apparaissent assez fréquemment des signes de ralentissement dans les fonctions hépatiques; il y a, le plus souvent, acholie plus ou moins durable, même sans arrêt du calcul dans le cholédoque. Que prescrit-on classiquement : le régime lacté, ce qui équivaut à dire que la sécré-

tion biliaire étant temporairement tarie ou amoindrie, il faut se bien garder de la réveiller ; on doit, au contraire, immobiliser le foie dans l'un des troubles fonctionnels qu'inspire l'acte même de la colique hépatique. Pour faire cette prescription on s'appuie sur les arguments suivants : les sucs biliaires, qui viennent d'être atteints, sont en état de réceptivité pour l'infection, et le régime lacté réduit au minimum les conditions de cette infection. Mais toutes ces théories peuvent-elles prévaloir contre le fait d'opposer à une fonction défaillante une alimentation réduisant encore cette fonction ? Qu'on donne le lait pendant les deux à trois jours au plus qui suivent la colique, parce que le malade manque d'appétit pour un autre aliment, ou parce que l'estomac ne tolérerait pas une autre nourriture, rien de mieux, mais persévérer davantage constitue une faute de *thérapeutique fonctionnelle*. Puisque la fonction est diminuée ou supprimée par un acte morbide, le médecin doit s'ingénier à la réveiller, et pour cela rien ne vaudra mieux qu'une alimentation stimulante de cette fonction. — Il ne faut pas inférer de ceci que tout individu sortant d'une colique hépatique est justiciable du régime stimulant de la sécrétion biliaire ; seuls sont visés ici les cas, fréquents d'ailleurs, d'acholie ou d'oligocholie fonctionnelle par inhibition de la fonction biliaire.

« Passons à l'*ictère simple,* qui est considéré par la plupart des auteurs comme une maladie infectieuse. Le régime lacté absolu est uniformément imposé à tous les cas comme une loi qu'il y aurait faute lourde à ne pas observer. Mais si l'on étudie la fonction hépatique dans tous ces ictères, on les classe en deux groupes, ceux où elle est ralentie, et ceux où elle est normale ou augmentée. Elle est ralentie, par exemple, dans la plupart des cas d'ictère simple catarrhal, et ceux-là guérissent plus vite avec une alimentation stimulante de la fonction qu'avec le régime lacté absolu.

« C'est encore à l'aide de cette méthode que le professeur Robin poursuit l'étude des fonctions du foie dans les *cirrhoses* et trace tout un programme de régime alimentaire dans les cas d'insuffisance, dans les cas d'exagération fonctionnelle du foie. »

Nous arrêtons ici ces citations que nous avons tenu à reproduire aussi longuement parce qu'elles nous sont une preuve de l'importance clinique de ces méthodes d'exploration du tube digestif, et que, mis à même de constater les exemples thérapeutiques qui en découlent, pendant notre année d'internat dans son service, nous avons pu en vérifier, dans un grand nombre d'observations, les merveilleux résultats.

2. **Thérapeutique fonctionnelle des diarrhées acides.** — Dans notre thèse nous avons également signalé l'importance de l'examen des matières fécales pour le diagnostic et le traitement de certaines variétés de diarrhées chroniques, que l'on peut appeler de leur caractéristique coprologique des *diarrhées acides*, diarrhées que nous avons étudiées avec le Pr Albert Robin. Comme elles fournissent un nouvel exemple des résultats thérapeutiques que l'on peut attendre de la coprologie clinique, nous les rappellerons ici :

« Les malades atteints de ces diarrhées acides ont l'appétit plus ou moins conservé, la langue blanche, saburrale; les garde-robes ont une âcreté particulière qui irrite la région anale et sont acides au tournesol. Il existe des épreintes, des flatulences, des gaz intestinaux; peu à peu le malade prend une teinte jaune terreux de la face; il devient vert; les forces s'en vont et il s'amaigri considérablement. Joignons à cela l'anxiété neurasthénique qui s'empare d'eux, car cette diarrhée les inquiète outre mesure; ils en parlent sans cesse, ils sont incapables d'un effort physique ou intellectuel, et n'ont d'autre souci que celui de surveiller leurs évacuations. »

Ainsi s'exprime à leur sujet le Pr Robin, dans la dernière édition de son *Traité des maladies de l'estomac*, et il ajoute, après cette description : « J'ai remarqué que ces diarrhées existaient chez les hypersthéniques dont le foie n'était pas augmenté de volume, comme c'est habituellement la règle en pareil cas. » Il laisse ainsi supposer le défaut de la fonction hépatique comme facteur de l'acidité des garde-robes. L'expérimentation, l'examen clinique des fèces, la clinique, l'anatomie pathologique nous ont montré le bien fondé de cette pathogénie; nous avons pu voir, en effet, et nous en avons donné de nombreuses preuves dans notre thèse (p. 84-87), que ces diarrhées acides sont sous la dépendance de deux facteurs de nature différente, mais d'une égale valeur : l'une c'est l'hyperacidité gastrique, hyperacidité plus marquée pour l'HCl que pour les acides de fermentation; l'autre, c'est la diminution de la sécrétion biliaire. Il arrive alors, dans ces cas, que le chyme hypersécrété ne peut trouver à saturer son HCl dans la traversée digestive que d'une façon très lente et insensible, si bien que les acides de fermentation qui existaient déjà dans l'estomac, augmentés des acides de fermentation qui ne manquent point de se faire normalement dans l'intestin par décomposition des substances grasses réagissent sur la muqueuse intestinale, entraînant une hypersécrétion, et par l'excitation des filets nerveux, un mouvement péristaltique assez prononcé pour qu'il y ait à la fin évacuation rapide, fréquente et liquide de garde-robes acides.

Connaissant ainsi la cause de ces diarrhées, il est facile de les traiter, d'une part, en saturant l'estomac par des poudres alcalino-terreuses, d'autre part, en enrayant les fermentations intestinales par un médicament tel que le peroxyde de magnésium, dont le Pr Robin, le Pr Gilbert et Jomier, et nous-même, avec le Dr Bertherand, avons étudié l'action

thérapeutique ; ce corps présente la propriété de se décomposer en milieu acide en un sel neutre de magnésium et en eau oxygénée,

$$Mg^2 + {}^2HCl = MgCl^2 + H^2O^2g.$$

l'eau oxygénée, à son tour, laisse échapper dans l'intestin l'oxygène à l'état naissant, qui vraisemblablement entrave les fermentations intestinales. Enfin, nous cherchions à solliciter la fonction biliaire par ses excitants naturels, les aliments; et au lieu de soumettre ces malades à un régime lacté, qui eût laissé reposer le foie, nous donnions des mets facilement digestibles, d'où étaient exclus le pain, les légumes et les graisses, et se composant surtout de viandes rôties et d'œufs qui tendaient à la fois à neutraliser l'HCl stomacal et à exciter modérément la sécrétion biliaire et pancréatique ; car, comme nous l'avons exposé par ailleurs, à propos de la motricité, c'est l'aliment en proportion réglée qui est le meilleur régulateur des fonctions intestinales. Et ainsi nous avons pu supprimer chez nos malades leurs terribles diarrhées ; nous avons permis à quelques-uns de guérir et aux autres d'être soulagés.

Ainsi l'étude des réactions des fèces permet donc à la fois l'*exploration fonctionnelle de l'intestin*, et, reposant sur une pathogénie exacte, dans quelques cas, l'établissement d'une *thérapeutique également fonctionnelle*.

3. **Thérapeutique fonctionnelle des troubles intestinaux des tuberculeux.** — C'est toujours avec cette même méthode d'exploration fonctionnelle de l'intestin, que nous avons pu étudier les troubles intestinaux chez les tuberculeux et baser sur les résultats qu'elle nous a fournis, les indications d'une thérapeutique fonctionnelle.

Ce nouvel exemple montrera quels peuvent être à nos yeux les avantages qu'elle peut fournir.

Ainsi, envisageant période par période les troubles intes-

tinaux de la tuberculose, nous verrons tout d'abord que les diarrhées du début, que Graves considérait comme des sueurs internes, ne sont pas plus des diarrhées d'*excrétion* qu'elles ne sont des diarrhées *nerveuses* ou des diarrhées d'absorption, et qu'elles nous ont semblé être le plus souvent des diarrhées de *sécrétion*, par défaut de bile, de sucs pancréatique et intestinal, lié à l'hyperacidité gastrique du début de la tuberculose, revêtant le type des *diarrhées acides*. En voici du reste le syndrome clinique et le syndrome coprologique.

Syndrome clinique. — Les malades qui en sont atteints ont l'appétit plus ou moins conservé, la langue saburrale, les garde-robes ont une acuité particulière qui irrite la région anale et sont acides au papier de tournesol. Il existe des épreintes, des flatulences, des gaz intestinaux ; peu à peu les malades prennent une teinte jaune terreux de la peau, les forces s'en vont, et ils s'amaigrissent considérablement.

Syndrome coprologique. — Traversée digestive raccourcie, abondance des fèces, mal liées, composées de parties dures et de parties liquides ; coloration jaune claire ou grisâtre, tenant à la présence d'une petite quantité de bile mal colorée, et aussi à l'abondance des graisses. On peut voir facilement à l'œil nu, des restes de nourriture mal digérés, mais on n'y rencontre ni glaires, ni pus, ni sang. L'examen microscopique montre la présence d'assez nombreuses fibres musculaires striées et de blocs d'albumine coagulée, des gouttes de graisse en abondance, avec quelques rares cristaux d'acides gras et de savons. La réaction est franchement acide. Le rapport du poids des substances fraîches au poids des substances sèches est renversé. L'utilisation des hydrates de carbone est relativement bonne ; les albuminoïdes excrétés sont augmentés dans des proportions variables.

Mais cette diarrhée fréquente du début, que nous venons de décrire, n'est pas la seule variété que l'on puisse constater. Elle peut se rencontrer à une période plus ou moins éloignée de la tuberculose pulmonaire, mais, au fur et à mesure de l'évolution des lésions, le type clinique change.

Aux troubles fonctionnels observés à la phase précédente s'adjoignent des troubles lésionnels, et il n'est pas rare de pouvoir constater à ce moment tous les symptômes d'une *entérite catarrhale* vulgaire, qu'a précédée ou que suit une phase d'*atonie gastro-intestinale*, bien particulière aux phtisiques.

Syndrome clinique. — Cette atonie gastro-intestinale est manifestée cliniquement par la perte d'appétit, la langue saburrale; les digestions sont lentes et pénibles, avec sensations douloureuses plusieurs heures après le repas, douleurs péri-ombilicales et sus-ombilicales plutôt qu'épigastriques, s'accompagnant de météorisme abdominal, et se terminant souvent par une véritable débâcle de gaz intestinaux. Une pseudo-constipation est souvent observée ; les selles sont pâles, décolorées, gris jaunâtre, indiquant l'acholie plus ou moins considérable; il semble qu'il n'y ait plus de diarrhée, et cependant le phénomène existe plus ou moins accentué ; ce qui trompe, c'est qu'il y a atonie du gros intestin qui se laisse distendre sous l'influence des matières fécales ; il y a, pourrait-on dire, une diarrhée sans selles ; l'examen coprologique nous en montre l'existence et du même coup en caractérise la nature.

Syndrome coprologique. — Traversée digestive prolongée. Fèces abondantes, mal cohérentes, composées de parties dures et de parties molles, parfois même liquides. L'examen macroscopique permet de reconnaître souvent des restes de nourriture non digérés, mais ici on ne trouve point trace de mucus, de glaire, de pus ou de sang. L'examen microscopique révèle une certaine abondance de graisses, sous forme de gouttelettes de graisses neutres et aussi de cristaux d'acides gras et de savons ; on rencontre également fréquemment des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, indices de fermentations putrides ; la réaction est souvent acide ; le rapport du poids des fèces sèches au poids des fèces fraîches est modifié ; tantôt il y a diminution de la quantité d'eau avec augmentation du poids des substances sèches, tantôt inversement il y a augmentation de la quantité d'eau avec diminution du poids des substances sèches, constatations qui rendent compte de cet état mal cohérent que nous avons signalé plus

haut. La quantité de graisses du repas d'épreuve est beaucoup moins bien utilisée qu'à l'état normal, et l'on trouve parmi celles-ci une assez grande quantité de graisses neutres qui n'ont pas subi la décomposition, les hydrates de carbone sont en général bien assimilés ; les albuminoïdes sont souvent augmentés.

Dans d'autres cas, c'est l'*entérite catarrhale simple*, prélude de l'entérite tuberculeuse, qu'on observe si souvent à la phase terminale.

Syndrome clinique. — C'est l'entérite catarrhale avec ses douleurs entéralgiques continues, non accompagnées de tiraillements et d'expulsions, comme cela se voit dans la simple colique, qui, elle, est une douleur intermittente, tormineuse et expultrice.

Syndrome coprologique. — Les selles sont encore fréquentes, plus ou moins dures, mal cohérentes, composées de parties dures et de parties molles, souvent envahies de mucus, visible à l'œil nu, accompagnées de glaires, rarement de filets de sang. Ici le syndrome coprologique confine à celui de l'entérite tuberculeuse proprement dite, car il exprime, joint à des troubles de sécrétions glandulaires, des troubles plus ou moins marqués d'absorption intestinale. En effet, macroscopiquement, microscopiquement et chimiquement, on trouve de nombreux déchets alimentaires, mais en ce qui concerne les graisses, on peut dire que celles-ci se montrent le plus souvent dans un état de dédoublement voisin de la normale, tandis que les hydrates de carbone sont rendus en proportions notables, ainsi que les aliments albuminoïdes. L'absence de pus, de grandes quantités de cristaux d'hématoïdine, c'est-à-dire de sang, de cellules épithéliales desquamées, de bacilles de Koch en grande abondance, font écarter le diagnostic « d'entérite tuberculeuse ulcérative », tandis que la présence de mucus, de glaires, permet celui d'entérite catarrhale.

C'est souvent l'*entérite tuberculeuse ulcérative* que l'on observe à la dernière période de la tuberculose pulmonaire chronique et qui complique les formes précédentes.

Syndrome clinique. — Elle se caractérise par une diarrhée abondante, persistante, diarrhée de long cours, si bien décrite par Louis et Chomel. Souvent précédée de douleurs continues et comme

névralgiques, généralisées à tout l'abdomen, douleurs très violentes que réveille l'ingestion de certains aliments, se localisant dans les flancs à droite et à gauche, augmentées par la pression, souvent aussi à la décompression, quand la main s'écarte brusquement du ventre qu'elle vient d'explorer.

Syndrome coprologique. — Les matières sont noirâtres comme du melæna ; c'est une diarrhée noire, dit Girode ; elles dégagent une odeur putride et présentent à leur maximum le syndrome coprologique des troubles d'absorption intestinale ébauchés seulement dans le cas d'entérite catarrhale. Ainsi, raccourcissement de la durée de la traversée digestive et abondance de matières liquides, d'odeur infecte, nombreuses particules alimentaires non digérées, reconnaissables macroscopiquement et microscopiquement, et surtout cellules de pus, globules sanguins, mucus en abondance, cristaux de Charcot-Leyden, augmentation de la quantité d'eau par rapport au poids des substances sèches, grande quantité de graisses plus ou moins dédoublées, azote total considérablement augmenté ; la recherche du bacille de Koch, pratiquée suivant le procédé indiqué par Anglade et Chocraux, ou le procédé du Pr de Nabias, souvent positive ; tout permet d'établir un diagnostic que la clinique laissait déjà facilement entrevoir.

C'est à cette période aussi que s'observent ces *diarrhées dites colliquatives*, telles qu'on les rencontre dans la période ultime des carcinomes gastriques ou dans le cours de la septico-pyohémie. En pareil cas, le ventre n'est pas sensible ; il ne survient pas de coliques ; le sang n'apparaît jamais dans les évacuations qui sont liquides et blanchâtres ; et le malade présente en même temps, par ailleurs, des symptômes de maladie amyloïde dont cette diarrhée est l'expression clinique, comme le prouve l'examen anatomo-pathologique des artères intestinales en pareil cas.

Ainsi, par l'examen des fèces pourra être établi d'une façon plus certaine le diagnostic des troubles intestinaux observés ; à les combattre pourra être adoptée une thérapeutique fonctionnelle, basée sur l'interprétation pathogénique raisonnée que seul il permet de faire avec sûreté.

Aux *diarrhées acides*, on pourra remédier d'une part en saturant l'estomac par des poudres alcalino-terreuses, d'autre part en enrayant les fermentations par un médicament approprié, tel que le peroxyde de magnésium, qui agit fort bien en milieu acide ; enfin, en cherchant, tout en respectant l'hyperfonctionnement de l'estomac, à solliciter les fonctions biliaire et pancréatique par leurs excitants naturels, les aliments, car, nous l'avons montré ailleurs par de nombreuses expériences, c'est l'aliment en proportion réglée qui est le meilleur régulateur des fonctions gastro-intestinales.

Aux *symptômes d'atonie gastro-intestinale*, c'est encore le régime que l'on opposera avec le plus de chance de succès. Dans ce cas, tout le tube digestif est en hypofonction. Pas plus qu'il ne faudra donner à ce moment l'HCl ou la pepsine, pas plus il ne faudra substituer la pancréatine au suc pancréatique déficient ; ce serait diminuer encore le travail de l'estomac et de l'intestin ; ce serait aller à l'encontre du but désiré, qui est au contraire de le solliciter par les moyens les plus appropriés. On emploiera pour cela les aliments convenablement choisis, joints aux excitants gastriques et intestinaux, la teinture de noix vomique, les gouttes amères de Baumé, la belladone, le podophylle ou encore la médication acide duodénale (acide tartrique dans des capsules de gluten, digérées seulement dans l'intestin; il faut encore ajouter à cette liste l'eau de Vichy : Hauterive), l'hydrothérapie et l'électrisation.

Aux malades qui auront de la *diarrhée catarrhale*, avec rejet de mucus, de glaires, diarrhée surajoutée à l'atonie gastro-intestinale et coïncidant avec des coliques plus ou moins violentes, on donnera un régime de purée de viandes, de pâtes, de laitage ; on adjoindra les opiacés, les laxatifs doux, l'hydrothérapie chaude.

Pour ceux qui en sont arrivés à la période d'*entérite ulcéreuse*, on déploiera tout l'arsenal thérapeutique : opium, diascordium, bismuth, tanin, ratanhia, nitrate d'argent, acide lactique, silicate de magnésie, ou encore le bleu de méthylène qui, dans ces dernières années, a été préconisé par Rénon comme un des moyens les plus efficaces contre ces diarrhées tuberculeuses ulcéreuses. Le lait et la viande crue constitueront leur régime.

4. **Diététique rationnelle calculée d'après la capacité digestive individuelle.** — Enfin, pour terminer cette liste déjà un peu longue des applications pratiques de cette méthode d'exploration fonctionnelle de l'intestin, nous montrerons encore comment, sans parti pris, sans diagnostic de lésions du tube digestif, bien marquées dans un sens ou dans un autre, par le fait qu'elle peut nous révéler des troubles purement fonctionnels dans la digestion, on peut se servir encore d'elle comme d'un guide sûr pour l'établissement d'une diététique rationnelle, basée, suivant l'expression de Lynch, sur la capacité digestive individuelle.

Assurément, s'il est intéressant de connaître, comme le dit le professeur Armand Gautier dans son récent *Traité d'hygiène alimentaire*, la quantité d'hydrates de carbone, de graisses, d'albuminoïdes, qu'il convient de donner à tel ou tel malade, et de savoir que telles ou telles viandes, telles ou telles parties de certains animaux ou de certaines plantes contiennent, dans des proportions données, ces différents éléments simples ci-dessus mentionnés pour ensuite, par un simple calcul, doser en quelque sorte leur emploi ; il nous semble qu'il est tout aussi nécessaire de connaître quel sera, non seulement pour ces aliments pris en bloc et chez des individus considérés comme sains, ce qu'Atwater appelle *le coefficient d'utilisation intestinale*, mais encore de connaître ce que Lynch dénomme *la capacité digestive individuelle.*

En effet, tel individu utilisera très bien les graisses, alors que tel autre, par une adaptation physiologique insoupçonnée sans l'examen des fèces, abandonnera dans ses selles des déchets considérables, celui-ci transformera merveilleusement tous les aliments albuminoïdes, celui-là, au contraire, en laissera perdre les deux tiers ou les trois quarts; ce sont ces diverses conformations digestives que l'analyse régulière des matières fécales permet de reconnaître et de diagnostiquer.

Comme preuve, nous en donnerons un exemple de notre pratique personnelle.

I. — Durée de la traversée digestive.

II. — Caractères physiques.

	État normal.	Fèces analysées.
Poids	Avec le repas précédent environ 100 gr. de fèces fraîches chez l'adulte (peu important du reste).	92 grammes.
Consistance	Ferme.	Molle.
Forme	Moulée.	Mal cohérente.
Odeur	*Sui generis.*	Putride très prononcée.

III. — Caractères macroscopiques.

	État normal.	Fèces analysées.
Restes de nourriture	Néant.	Abondants.
Produits pathologiques de l'intestin	Néant.	Présence.
a) Glaires	»	»
b) Pus	»	0
c) Sang	»	0
d) Membranes	»	»
e) Débris de tumeur	»	0
f) Vers intestinaux	»	0
g) Coprolithes	»	0
h) Entérolithes	»	0
i) Calculs biliaires	»	0

IV. — Examen microscopique.

	État normal.	Fèces analysées.
Cellules végétales.....	Traces.	Nombreuses.
Fibres musculaires....	»	Plus abondantes qu'à l'état normal.
Tissu conjonctif.....	»	En très grande quantité.
Graisses.....	»	Plus abondantes qu'à l'état normal.
a) G. N.....	»	Surtout G. N.
b) A. G.....	»	Peu d'A. G.
c) S.....	»	Peu d'S.
Globules rouges.....	0	0
Globules blancs.....	Peu nombreux.	0
Cellules épithéliales...	Rares.	0
Cristaux (autres que cristaux gras).....	Traces.	Assez nombreux.
a) Phosphate ammoniaco-magnésien.	»	Principalement avec formes variées.
b) Phosph. de chaux.	»	Présence.
c) Oxalate de chaux.	»	»
d) Cholestérine.....	»	0
e) Cristaux d'hématoïdine (pouvant former des concrétions).....	»	0
		»

V. — Examen chimique.

	État normal.	Fèces analysées.
Réaction.....	Neutre.	Neutre.
Rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches.	78 p. 100 eau. 22 p. 100 substances sèches.	90 p. 100 eau. 10 p. 100 subst. sèches.
Utilisation des graisses.		
Poids des G. excrétées p. 100.....	4 à 5 p. 100.	22 p. 100
Rapport des G. N. aux graisses dédoublées p. 100.	1/4 G. N. 3/4 G. dédoublées.	2/3 G. N. 1/3 G. dédoublées.

	État normal.	Fèces analysées.
a) G. N.	24,2 p. 100.	64 p. 100 G. N.
b) A. G.	38,2 —	17 — A. G.
c) S.	37,8 —	13 — S.
Utilisation des H. de C.		
Méthode de saccharification	Néant.	»
Méthode de fermentation.	»	Fermentation rapide et très notable, avec acidification de la masse.
Utilisation des albuminoïdes.		
a) Azote total	4 à 5 p. 100.	Recherche non faite.
b) Analyse qualitative de l'albumine.	Néant.	0
c) Analyse quantitative de l'albumine.	»	»
d) Méthode de digestion secondaire	»	Recherche non faite.
Accessoirement.		
Mucine	»	Abondants précipités de mucine.
Leucine	»	Recherches non faites.
Tyrosine	»	
Indol, phénol	»	
Gaz	»	
Enzymes	»	Diminution du pouvoir amylolytique, peptique, tryptique, etc., des fèces examinées.
Pigments biliaires	»	Normaux.
Matières colorantes du sang	»	0
Concrétions	»	0

VI. — Examen bactériologique.

Nombreuses colonies microbiennes, par examen sur lamelles. Après centrifugation successive dans l'eau et dans l'alcool, la coloration des bactéries montre de nombreuses colonies prenant le Gram ; la plupart sont décolorées par le Gram ; colonies bacillaires, streptobacillaires, cocci en amas ou en chaînettes. Après coloration au Ziehl et décoloration par l'acide nitrique au tiers, il n'y a pas traces de bacilles de Koch. — Les cultures en aérobies sur milieux usuels nous ont montré la présence du coli en abondance, de *clostridium butyricum*, de *micrococcus putrefasciens*.

VII. — Résumé et Conclusions.

En résumé, l'examen des fèces fait après un seul repas d'épreuve, nous montre qu'il y a, d'une part, une grande abondance de résidus alimentaires non digérés, d'autre part, quelques produits pathologiques, tels que mucus, glaires et membranes, et enfin de nombreuses colonies microbiennes.

1° L'abondance des résidus alimentaires fécaux non digérés en regard de l'alimentation d'épreuve en une aussi petite quantité que celle indiquée plus haut, ne pouvant être mise pour cette raison sur le compte d'une nourriture trop substantielle pour la capacité digestive d'un individu normal, nous porte à conclure qu'elle est ici sous l'influence d'un amoindrissement dans la quantité ou la qualité des sucs digestifs chargés de les transformer.

Nous pouvons même aller plus loin dans cette affirmation en considérant l'analyse détaillée microscopique et chimique de ces résidus alimentaires fécaux. L'abondance du tissu conjonctif dont la digestion est à la charge du suc gastrique, nous prouve l'insuffisance du rôle de ce dernier. La présence de quelques fibres musculaires en plus grande quantité qu'à l'état normal, nous indique encore la diminution du pouvoir fonctionnel du suc gastrique et aussi du suc pancréatique, ce qui corrobore pour ce dernier l'abondance de graisses non dédoublées; enfin le pouvoir amylolytique des sucs digestifs est également amoindri, comme le prouve l'expérience microscopique des nombreux grains de pommes de terre et restes de pain non digérés et la fermentation rapide avec grand dégagement de gaz des fèces mises à l'étuve dans l'appareil de Schmidt.

2° L'abondance des résidus alimentaires dans les fèces a entraîné d'autre part un développement tout à fait anormal des colonies microbiennes. Nous n'avons pu en isoler aucune qui nous permît de lui attribuer un rôle pathogène déterminé, notamment nous n'avons pu y déceler de bacilles de Koch, sur lesquels ont particulièrement porté ces recherches; mais la variété et l'abondance de ces microbes suffisent à nous faire croire qu'elles peuvent être la cause d'une inflammation lente de la muqueuse digestive, en tous cas qu'elles sont capables d'engendrer des produits de fermentation et des putréfactions anormales, qui donnent aux fèces l'odeur repoussante que nous avons pu constater, et que d'autre part, soit qu'ils soient absorbés au niveau de l'intestin, peuvent être la cause des phénomènes d'auto-intoxication, soit qu'ils soient expulsés sous forme de gaz par l'anus, sont en tous cas une cause de gêne contre laquelle il faudra faire porter l'effort thérapeutique.

3° La présence des produits pathologiques tels que glaires, membranes et mucus, fait apparaître nettement du reste le rôle des colonies

microbiennes dont la multiplicité est augmentée par l'abondance des résidus fécaux qui leur servent ainsi dans l'intestin de milieux de cultures naturels.

Nous concluons donc en définitive à un amoindrissement dans l'ensemble des fonctions digestives, qu'il y ait diminution dans la production des sucs, ou seulement modification dans leur valeur qualitative; nous pencherons plutôt vers la première hypothèse en raison des faits énoncés plus haut; cet amoindrissement ayant pour cause une digestion imparfaite des aliments dont les résidus fécaux étant augmentés ont pour conséquence première la production exagérée de colonies microbiennes, et conséquence seconde l'irritation de la muqueuse digestive.

Réveiller les fonctions digestives affaiblies par un régime approprié, lequel devra laisser le moins de résidus possible, ce qui du même coup combattra la formation des bactéries, telle est la première indication qui nous semble résulter de notre examen.

Lutter par des antiseptiques directs ou indirects contre ces colonies bactériennes, au besoin par l'entéroclyse, telle nous semble être la seconde et dernière indication.

Ainsi nous pouvons nous renseigner par une analyse qualitative et quantitative sur le degré d'utilisation des aliments, et nous éclairer sur la présence de leurs résidus en plus ou en moins grande abondance dans les fèces, c'est-à-dire sur une suralimentation irrationnelle, ou sur un trouble fonctionnel de telle ou telle partie du tube digestif. Partant, nous pouvons corriger le régime existant ou formuler un nouveau régime, en toute connaissance de cause.

Ces notions ainsi obtenues, nous les avons déjà utilisées dans la pratique et nous avons proposé de les adopter en ce qui concerne le régime de suralimentation des tuberculeux (1). S'il est de la plus haute importance dans la lutte contre ce mal social « d'indiquer pratiquement avec des détails infinis, en regard du travail à fournir par l'ou-

(1) René Gaultier, Communication au Congrès de la tuberculose. Paris, octobre 1905.

vrier, les rations optima pour l'obtenir et de diriger son éducation, avec ou sans l'aide du catéchisme alimentaire du professeur Landouzy, de façon à lui éviter les fautes de nourriture », il nous semble également important pour le praticien de savoir, en cas de besoin, calculer chez ses malades l'alimentation qui leur convient, suivant leur *capacité digestive*, augmenter ce qu'ils utilisent, diminuer ce qu'ils ne peuvent absorber, fort de ce principe lapidaire, que l'homme *ne vit point de ce qu'il ingère, mais de ce qu'il digère.*

ERRATA

Page 298, 23e ligne. — Le pourcentage ne doit commencer qu'à la 25e ligne.

Page 299, lignes 3, 4 et 5, *au lieu de* :

RT, *lire* : résidu total.
RO, *lire* : résidu organique.
RI, *lire* : résidu inorganique.

Page 299, 9e ligne. — Supprimer le mot diabète, au-dessous du mot alimentation, cette alimentation correspondant en effet aux excreta précédemment indiqués, desquels par un facile calcul se peut tirer l'état du bilan nutritif.

TABLE ALPHABÉTIQUE

Abcès aréolaires du foie, 350.
— dysentériques, 286.
— intestinal, 284.
— typhiques, 287.
Absorption de substances inertes pour la délimitation des fèces, 18.
— intestinale, 326.
— intestinale (troubles d'), 354.
Acétique (acide), 81, 206.
Acide. Voy. *Acétique*, *Biliaire*, *Butyrique*, etc.
Albumine, 59, 189.
Albuminoïdes (utilisation des), 334.
Albumoses, 59, 189, 334.
Algues, 100.
Alimentaires (indications) fournies par les fèces, 290, 356.
— (résidus), 45, 183.
Alimentation (rôle de l'), 6.
— (variations de la flore intestinale avec l'), 240.
— animale (résidus provenant de l'), 55.
— au biberon (selles de l'enfant à l'), 246.
— au sein (selles de l'enfant à l'), 242.
— minérale (résidus de l'), 92.
— mixte (selles de l'enfant à l'), 247.
— végétale (résidus provenant de l'), 55, 69.
Aliments (coefficient d'utilisation intestinale des), 291, 305.
— d'origine minérale (résidus des), 223.
— gras (résidus des), 83, 206.
— hydrocarbonés (résidus des), 65, 194.
— protéiques (résidus des), 47, 183.
Amibes, 259.
Amidon, 77, 201.
— (grains d'), 66, 194.
Amœba, 259.
— coli, 126.
— dysenteriæ, 126.
Amylase, 165, 274.
Analyse des fèces, 316.
— qualitative de la réaction, 44.
Anguillula intestinalis, 139, 265.
Anguillule intestinale, 139, 265.
Ankylostoma duodénale, 137, 264.
Ankylostome, 137, 264.
Anthomya, 141, 266.
Appareil de Vauthey, 61.
Arthropodes, 141, 266.
Ascaris lombricoïdes, 133, 263.
Asperges, 71.
Athrepsie, 256.
Atonie gastro-intestinale, 368.
Azote, 187, 335.

Bacille d'Eberth, 112.
— d'Escherich, 104.
— de Koch, 118.
— de la dysenterie, 117.
— du tétanos, 119.
— pyocyanique, 111, 256.
— thermophiles, 120.
— typhique, 112.
Bacillus acidophilus, 106, 108, 255.
— amylobacter, 110.
— bifidus communis, 107, 255.
— coli communis, 104.
— coprogenes parvis, 109.
— enteriditis sporogenes, 111.
— exilis, 108, 256.
— lactis aerogenes, 107, 255.
— mesentericus vulgatus, 111, 256.
— putrificus coli, 109.
— vulgaris, 112.
Bactéries, 100.
— (numération des), 100.
— (rôle dans la digestion), 228.
— (rôle dans les maladies), 232.
— contenues dans les fèces, 104.
— dans l'intestin, 228.
— en particulier envisagées dans leur signification clinique, 253.
Bacterium aceti, 107.
— coli commune, 104.
Balantidium coli, 127, 261.
Bases xanthiques, 167, 275.
Bilan nutritif, 291.
— — dans la cirrhose alcoolique, 298.
— — dans la dyspepsie hypersthénique, 296.
— — dans la sténose du pylore, 296.
— — dans le diabète, 299.
— — dans l'ulcère du duodénum, 298.
— — de l'homme malade, 296.

Bilan nutritif de l'homme normal, 292.
— — des nourrissons à l'état normal, 293.
Bilharzia hæmatobium, 141.
Biliaires (acides), 156, 271.
— (calculs), 161.
— (obstruction des canaux), 287.
— pigments, 159, 272.
— (troubles des fonctions), 322.
Bilirubine, 151, 159, 269, 272.
Biliverdine, 159.
Bismuth, 94.
Bothriocephalus latus, 130, 262.
Broncholithes, 163.
Butyrique (acide), 81, 206.

Calculs, 143, 161, 268, 274.
— amygdaliens, 163.
— appendiculaires, 147.
— biliaires, 161.
— du canal cholédoque, 350, 351.
— intestinaux, 321.
— pancréatiques, 146, 161.
— salivaires, 163.
— urinaires, 163.
Canal cholédoque (obstruction du), 350, 351.
— (obstruction du) et pancréatite, 343.
Canaux biliaires (obstruction des), 287.
Cancer de l'intestin, 282.
Capacité digestive individuelle, 369.
Caractères chimiques des fèces, 324.
— macroscopiques des fèces, 319.
— microscopiques des fèces, 321.
— physiques généraux, 40, 171, 317.
Carbonates, 95.
— de chaux, 223.
Carottes, 71.
Caséine, 60, 190.
— (coagulums de), 53, 185.
Catarrhe aigu de l'intestin, 283.
— chronique de l'intestin, 283.
— intestinal, 283, 324.
— intestinal infantile, 281.
Cellules épithéliales, 323.
— végétales, 321.
Cellulose, 80, 204.
Cendres en général, 94, 224.
— en particulier, 95, 224.
Cestodes, 128, 261.
Champignons, 73.
— parasites, 99.
Chaux, 96, 168, 275.
— (sels de), 92, 223.
Chlorhydrie stomacale, 326.
Chlorures alcalins, 95.
Cholalique (acide), 157.
Cholécyanine, 160.
Cholédoque (oblitération du canal), 343, 350, 351.
Cholélithes, 145, 161.
Choléra, 282, 286.
— infantile, 250, 255.
Cholestérine, 151, 160, 270, 273, 323.
Cirrhoses, 361.
— alcoolique, 298.
Clostridium butyricum, 110.
Coagulums de caséine, 53, 185.
Coccidium hominis, 127, 260.
Coccobacillus anaerobius perfœtens, 120.
Coefficient d'utilisation intestinale des aliments, 291, 305, 369.
— entéro-toxique, 36.
Cohérence, 40, 173.
Colibacille, 104, 254.
Colique hépatique, 359.
Coloration des fèces pour la délimitation, 17.
Composés gazeux, 60, 81, 190, 205.
Composition des fèces, 5.
— des repas d'épreuve, 15.
Concrétions, 143, 161, 268, 274.
Conjonctif (tissu), 185, 321.
Consistance, 40, 173, 318.
Constipation, 248, 328.
Coprolithes, 144, 161.
Couleur, 43, 176, 318.
Cristaux, 323.
— de Charcot-Leyden, 152, 270.
— d'hématoïdine, 151.
Culture, 31.

Débris de tissus, 143, 268, 269.
— de tumeurs, 320.
Déficit biliaire 352.
— pancréatique, 352.
Délimitation des fèces, 17, 315.
Desquamation épithéliale (rôle de la), 10.
Dessiccation des matières, 42.
Diabète, 299.
Diagnostiques (indications) fournies par les fèces, 288, 338.
Diarrhées, 256, 328.
— acides, 326.
— acides (thérapeutique fonctionnelle des), 361.
— catarrhale, 368.
— colliquatives, 367.
— du nourrisson, 248.
— graves, 265.
Diarrhéiques (selles), 281.
Diastasimétrie, 166.
Diététiques (indications) fournies par les fèces, 290, 356.
— rationnelle, 369.

Digestif (rendement), 291.
— (variations de la flore intestinale avec les troubles), 248.
Digestion (rôle des bactéries dans la), 228.
— secondaire de Schmidt (méthode de), 335.
— stomacale (troubles de), 355.
Digestive (capacité), 369.
Diplococcus griseus liquefaciens, 123.
— intestinalis, 122.
Dipylidium caninum, 130.
Distomum hepaticum, 132, 263.
— lanceolatum, 133.
Durée de la traversée digestive, 316.
Dysenterie, 260, 285.
Dyspepsies duodénales, 338.
— hypersthénique, 296.
— intestinales, 338.

Élastique (tissu), 321.
Éléments épithéliaux, 143, 149, 268, 269.
Ensemencements, 33.
Entérite à balantidium, 261.
— catarrhale, 365.
— — simple, 366.
— muco-membraneuse, 248.
— simple, 281.
— tuberculeuse ulcérative, 366.
— ulcéreuse, 284, 369.
Entérocoque de Thiercelin, 121.
Entérolithes, 144, 147, 163.
Entérotoxie, 37.
Entérotyphlocolite, 282.
Enzymes, 165, 274.
— protéolytiques, 275.
Épinards, 72.
Épreuve thérapeutique, 358.
Espèces bactériennes contenues dans les fèces, 104.
Estomac (trouble de l'), 322.
Examen bactériologique, 28, 337.
— chimique, 26.
— des fèces (méthodes générales d'), 14.
— expérimental, 35.
— macroscopique, 19.
— microscopique, 21.
— microscopique bactériologique, 30.
— physiologique, 35.
Excrétion de la muqueuse intestinale (résidus des produits d'), 141, 267.
Expérimentation sur les animaux, 34.
Exploration fonctionnelle de l'intestin (méthode d'), 310.
Extraction des graisses, 329.

Facteurs déterminant la composition des fèces, 5.
Fèces (analyse des), 316.
— (caractères chimiques), 324.
— (caractères microscopiques des), 321.
— (délimitation des), 315.
Fer, 168, 275.
— (sels de), 96.
Fermentation (méthode de), 333.
Ferments digestifs, 165.
Fibres, 67, 197.
— élastiques, 55, 186.
— musculaires, 47, 183, 321.
Fièvre bilio-septique, 350.
— jaune, 281.
— pernicieuse cholériforme, 282.
Flocons, 142, 319.
Flore intestinale, 228.
— (variations avec l'alimentation), 240.
— (variations dans les cas de troubles digestifs), 248.
— du nourrisson, 241, 248.
Foie (abcès aréolaires du), 350.
— (affections du), 353.
— (thérapeutique fonctionnelle des maladies du), 356.
Fonctions biliaires (troubles des), 322.
— biliaire et pancréatique supprimées (utilisation des graisses), 220.
— biliaire supprimée (utilisation des graisses), 215.
— pancréatique (amoindrissement de la), 322.
— pancréatiques (troubles des), 322.
— pancréatique supprimée (utilisation des graisses), 218.
Forme, 40, 173, 318.

Gélo-diagnostic, 113.
Glaires, 141, 319.
Globules blancs, 323.
— rouges, 323.
Grains d'amidon, 66, 194.
— jaunes de Nothnagel, 52.
Graisses, 322.
— (extraction des), 329.
— (régime sans), 208.
— (utilisation des), 208, 328.
— (utilisation avec fonction biliaire supprimée, 215.
— (utilisation avec fonctions biliaire et pancréatique supprimées), 220.
— (utilisation avec fonction pancréatique supprimée), 218.
— (utilisation avec résection de l'intestin grêle), 220.
— excrétées (rapport des), 213, 217, 219, 221, 222.

Graisses neutres, 89.

Haricots, 69.
Hématéine, 271.
Hématine, 156.
Hématoïdine (cristaux d'), 151, 323.
Hémorragies intestinales, 287, 298, 323.
Hydrates de carbone (utilisation des), 333.
Hydrobilirubine, 159, 272.
Hygiène prophylactique (indications d'), fournies par les fèces, 288.
Hyperchlorhydrie stomacale, 326.
Hypostéatolyse, 352.

Ictère, 287.
— chronique, 350.
— simple, 360.
Indications d'hygiène prophylactique fournies par les fèces, 288.
— diagnostiques fournies par les fèces, 288, 338.
— diététiques fournies par les fèces, 290, 356.
— fournies par les selles, 281.
— thérapeutiques fournies par les fèces, 356.
Indol, 63, 193.
Infections digestives des nourrissons, 256.
Intestin (méthode d'exploration fonctionnelle de l'), 310.
— (produits pathologiques de l'), 319.
— (ulcère de l'), 324.
— grêle (affections de l'), 354.
— grêle (altération de l'), 321.
— grêle réséqué (utilisation des graisses), 222.
Intestinales (altérations), 322.
— (dyspepsies), 338.
— (hémorragies), 323.
— (putréfaction), 323.
— (troubles de l'absorption), 354.
Intestinaux (catarrhes), 324.
— (thérapeutique fonctionnelle des troubles), chez les tuberculeux, 363.
Invertine, 166, 274.
Isolement, 33.

Lactase, 166, 275.
Lactate de chaux, 224.
Lactique (acide), 81, 206.
Leucine, 62, 193.
Leucocytes, 324.
Levures, 99.
Limnæa truncatula, 263.
Lithiase biliaire, 338.

Magnésie (sels de), 96.
Mal de Bright, 281.
Maladies (rôle des bactéries dans les), 232.
Mastication (troubles du défaut de), 355.
Méconium, 189.
Médicaments introduits avec les aliments, 92.
Melæna, 178.
Melons, 73.
Membranes, 142, 319.
— épidermiques, 67.
Méthode analytique des substances constituantes des fèces, 277.
— d'analyse chimique d'Hoppe-Seyler, 278.
— d'Arthus, 89.
— de Dastre, 87.
— de Denigès-Castets, 91.
— de digestion secondaire de Schmidt, 335.
— de fermentation, 333.
— d'exploration fonctionnelle de l'intestin, 310.
— générale d'examen des fèces, 14.
— physiologique pour la détermination du bilan nutritif, 291.
— physiologique pour la détermination du coefficient d'utilisation intestinale des aliments, 291.
Microbes, 98, 228.
Milieu de culture, 32.
— de Drigalski et Conradi, 116.
Modèle d'analyse, 316.
Motricité intestinale, 325.
Mucine, 152, 270.
Muco-membranes, 142.
Mucus, 141, 148, 267, 269, 319.
Muqueuse intestinale (rôle de la), 12.

Nématodes, 133, 263.
Nourrisson (flore intestinale du), 241, 248.
Nourriture (restes de), 319.
Nucléines, 154, 271.
Numération des bactéries, 106.
Nutritif (bilan), 291.

Obstruction des canaux biliaires, 287.
Odeur, 43, 178, 318.
Œufs, 57.
Oxalates de chaux, 224.
Oxyhémoglobine, 155, 271.
Oxyure vermiculaire, 136, 263.

Pain, 76.
Pancréas (affections du), 353.
Pancréatiques (calculs), 161.
— (troubles des fonctions), 322.

Pancréatites, 338.
— et obstruction du canal cholédoque, 342.
Parasites, 98, 228.
— animaux, 126, 259.
— végétaux, 99, 228.
Pellicules, 67.
— épidermiques, 197.
Pepsine, 166.
Peptones, 59, 189, 334.
Phénol, 63, 193.
Phosphates, 95.
— ammoniaco-magnésien, 93, 224, 323.
Phosphorique (acide), 168, 275.
Pigments biliaires, 159, 272.
— sanguins, 155, 271.
Piophila casei, 141, 266.
Poids, 317.
Poils, 67, 197.
Point achromic, 167.
Poires 73.
Pois, 69.
Poissons, 57.
Pommes de terre, 69.
Potassium (sels de), 96.
Poudres colorantes pour la délimitation des fèces, 18.
Prélèvement des matières fécales, 14.
— des matières pour l'examen bactériologique, 29.
Procédé de de Nabias, 119.
— de Klein, 103.
— d'Elsner modifié par Grimbert, 114.
— de Lynch, 103.
— de Rosenblatt, 118.
— de Strassbürger, 118.
— du gélo-diagnostic, 113.
Produits abiurétiques, 62.
— de décomposition des résidus d'aliments hydrocarbonés, 81, 205.
— de décomposition des résidus d'aliments protéiques, 60, 190.
— d'excrétion de la muqueuse intestinale (résidus des), 141, 267.
— pathologiques de l'intestin, 319.
Proteus vulgaris, 112, 256.
Protozoaires, 126, 259.
Pus, 143, 149, 268, 269, 320.
Putréfaction intestinale, 323.

Quantité des fèces fraîches, 40, 171.
— des fèces sèches, 41, 174.

Raisins, 73.
Rapport des graisses excrétées, 213, 217, 219, 221, 222.
Rapport du poids des substances sèches au poids des substances fraîches, 326.
Réaction, 44, 179, 324.
— acide, 325.
— alcaline, 325.
— diarrhéique, 252.
Régime carné, 325.
— de l'hôpital, 209.
— hydrocarboné, 325.
— riche en graisses, 325.
— sans graisse, 208.
Rendement digestif, 291.
Repas d'épreuve (composition des), 15, 311.
Repiquage, 33.
Résection de l'intestin grêle (utilisation des graisses), 222.
Résidus alimentaires, 45, 183.
— d'origine minérale, 92, 223.
— des aliments gras, 83, 206.
— — hydrocarbonés, 65, 194.
— — protéiques, 47, 183.
— des produits d'excrétion de la muqueuse intestinale, 141, 267.
— des sécrétions digestives, 141, 267.
— provenant de l'alimentation végétale, 55, 69.
— de nourriture animale, 55.
Restes de nourriture, 319.
Rhinolithes, 163.
Riz, 74.
Rôle de la desquamation épithéliale, 10.
— de l'alimentation, 6.
— de la muqueuse intestinale, 12.
— de la sécrétion des sucs digestifs, 6.
— des bactéries dans la digestion, 228.
— des bactéries dans les maladies, 232.

Sable intestinal, 143.
Salades, 71.
Sang, 143, 151, 269, 321.
Sanguin (pigment), 155, 271.
Sarcina candida, 123.
— carnea, 124.
— minuta, 124.
Savons alcalino-terreux, 89.
— alcalins, 88.
Scatol, 63, 193.
Sécrétion biliaire, 327.
— de la muqueuse intestinale (rôle de la), 12.
— des sucs digestifs (rôle de la), 10.
— des sucs gastriques (insuffisance de), 322.
— des sucs intestinaux (insuffisance de), 322.
— digestives (résidus des), 141, 267.

Sécrétions glandulaires, 325.
— pancréatique, 327.
Selles acholiques, 287.
— blanches, 177.
— de l'enfant nourri au sein, 242.
— de l'enfant au biberon, 246.
— de l'enfant à l'alimentation mixte, 247.
— diarrhéiques, 281.
— noirâtres, 178.
— ocre foncé, 178.
— rouges, 178.
— sanguinolentes, 287.
— séro-muqueuses, 282.
— vertes, 177.
Sels de chaux, 92, 96, 223.
— de fer, 96.
— de magnésie, 96.
— de potassium, 96.
— de soude, 96.
Soude (sels de), 96.
Staphylocoque, 123, 258.
Stéarrhées, 83.
Sténose du pylore, 296.
Streptococcus enteritis d'Hirsch-Libmann, 121.
Streptocoques, 257.
Substances constituantes des fèces (méthode analytique), 277.
— constituantes des fèces en général, 39.
— constituantes des fèces en particulier dans leur rapport avec les conditions qui les engendrent, 171.
— médicamenteuses introduites avec les aliments, 92.
Sucre, 79.
Sucs digestifs (rôle de la sécrétion des), 10.
— gastriques (insuffisance de sécrétion des), 322.
— intestinaux (insuffisance de sécrétion), 322.
Sulfates, 95.

Tænias, 261.
— armé, 128.
— canina, 130.
— inerme, 128.
— mediocanellata, 128, 261.
— saginata, 128.
— solium, 128, 262.
Taurine, 158.
Teichomyza fusca, 141, 266.
Thérapeutique (épreuve), 358.
— (indications) fournies par les fèces, 353.
— fonctionnelle des diarrhées acides, 361.
— fonctionnelle des maladies du foie, 356.
Thérapeutique fonctionnelle des troubles intestinaux des tuberculeux, 363.
Tissus (débris de), 268, 269.
— conjonctif, 53, 185, 321.
— élastique, 321.
Toxicité des matières, 35.
Traversée digestive (durée de la), 316.
Trématodes, 132, 263.
Trichiurus, 137.
Trichocéphale, 137, 265.
Trichocephalus dispar, 137, 256.
Trichomonas intestinalis, 127, 260.
Troubles d'absorption intestinale, 354.
— de digestion stomacale, 355.
— digestifs (variations de la flore intestinale avec les), 248.
— du défaut de mastication, 355.
— intestinaux des tuberculeux (thérapeutique fonctionnelle des), 363.
— stomacal, 322.
Truffes, 73.
Trypsine, 166.
Tuberculeux (thérapeutique fonctionnelle des troubles intestinaux des), 363.
Tumeurs (débris de), 320.
Typhus abdominal, 284.
Tyrosine, 62, 193.
Ulcère de l'intestin, 324.
— du duodénum, 298.
Ulcus duodénal, 287.
— stomacal, 287.
Uncinaria duodenalis, 137.
Urée, 167, 275.
Urique (acide), 167, 275.
Utilisation des albuminoïdes, 334.
— des graisses, 208, 328.
— des graisses avec fonction biliaire supprimée, 215.
— des graisses avec fonctions biliaire et pancréatique supprimées, 220.
— des graisses avec fonction pancréatique supprimée, 218.
— des graisses avec résection de l'intestin grêle, 222.
— des hydrates de carbone, 333.
— intestinale (coefficient d'), 369.
— intestinale des aliments, 291, 305.
Vaisseaux, 67, 197.
Vers, 128, 261.
— intestinaux, 321.
— plats, 128, 261.
— ronds, 133, 263.
Viandes de boucherie, 55.
Vibrion cholérique, 124.
Volailles, 55.
Xanthiques (bases), 167, 275.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS 1

Première partie. — Exposé didactique 5

Chapitre premier. — Des facteurs qui déterminent la composition des fèces 5

1. RÔLE DE L'ALIMENTATION 6
2. RÔLE DE LA SÉCRÉTION DES SUCS DIGESTIFS ET DE LA DESQUAMATION ÉPITHÉLIALE, ET RÔLE DE LA MUQUEUSE INTESTINALE ENVISAGÉE COMME SURFACE EXCRÉTRICE 10

Chapitre II. — Méthodes générales d'examen des fèces ... 14

1. MODE DE PRÉLÈVEMENT DES MATIÈRES FÉCALES 14
2. EXAMEN MACROSCOPIQUE DES MATIÈRES FÉCALES 19
3. EXAMEN MICROSCOPIQUE DES MATIÈRES FÉCALES 21
4. EXAMEN CHIMIQUE DES MATIÈRES FÉCALES 26
5. EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE DES MATIÈRES FÉCALES 28
6. EXAMEN PHYSIOLOGIQUE ET EXPÉRIMENTAL DE LA TOXICITÉ DES MATIÈRES FÉCALES 35

Chapitre III. — Substances constituantes des fèces en général 39

1. CARACTÈRES PHYSIQUES GÉNÉRAUX DES FÈCES 40
2. RÉSIDUS ALIMENTAIRES ET PRODUITS QUI EN DÉRIVENT. SUBSTANCES ACCIDENTELLES ET MÉDICAMENTS INTRODUITS AVEC LES ALIMENTS. MICROBES ET PARASITES 45

1° *Résidus alimentaires* 45

A. Résidus des aliments protéiques 47
B. Produits de décomposition des résidus d'aliments protéiques 60
C. Résidus des aliments hydrocarbonés 65
D. Produits de décomposition des résidus d'aliments hydrocarbonés 81
E. Résidus des aliments gras 83
F. Résidus alimentaires d'origine minérale et substances médicamenteuses introduites avec les aliments 92

2° *Microbes et parasites* 98

A. Parasites végétaux 99
B. Parasites animaux 126

3. Résidus provenant des sécrétions digestives et des produits d'excrétion de la muqueuse intestinale 141
A. *Constatations macroscopiques* (mucus, pus, sang, calculs, concrétions, etc.) 141
B. *Constatations microscopiques* (mucus, pus, sang, cristaux d'hématoïdine, etc.) 148
C. *Constatations chimiques* (mucine, pigments sanguins, acides et pigments biliaires, enzymes, urée, fer, chaux, etc.) 152

Chapitre IV. — Substances constituantes des fèces en particulier considérées dans leur rapport avec les conditions qui les engendrent 171

I. Caractères physiques généraux des fèces 171
1° Quantité des fèces fraîches 171
2° Consistance, forme et cohérence 173
3° Quantité des fèces sèches 174
4° Couleur 176
5° Odeur 178
6° Réaction 179

II. Résidus alimentaires. Microbes et parasites introduits accidentellement avec les aliments dans le tube digestif. 183
1° *Résidus alimentaires* 183
A. Résidus provenant des aliments protéiques .. 183
B. Produits de décomposition des résidus d'aliments protéiques 190
C. Résidus des aliments hydrocarbonés 194
D. Produits de décomposition des résidus d'aliments hydrocarbonés 205
E. Résidus des aliments gras 206
F. Résidus alimentaires d'origine minérale 223
2° *Microbes et parasites* 228
A. Parasites végétaux 228
B. Parasites animaux 259

III. Résidus provenant des sécrétions digestives et des produits d'excrétion de la muqueuse intestinale 267
A. Constatations macroscopiques (mucus, pus, sang, calculs, concrétions, etc.) 267
B. Constatations microscopiques (mucus, pus, sang, cristaux d'hématoïdine, etc.) 269
C. Constatations chimiques (mucine, pigments sanguins, acides et pigments biliaires, enzymes, urée, fer, chaux, etc.) 270

Deuxième partie. — Guide pratique 277

Chapitre premier. — Méthode analytique des substances constituantes des fèces dans un cas pathologique donné .. 277

I. Exposé de la méthode 277

II. Résultats de la méthode 281

1. Indications générales fournies par les selles dans quelques états pathologiques de l'intestin 281
2. Indications diagnostiques et d'hygiène prophylactique fournies par les constatations microbiologiques 288
3. Indications diététiques fournies par les constatations microscopiques 290

Chapitre II. — Méthode physiologique pour la détermination du bilan nutritif et pour la détermination du coefficient d'utilisation intestinale des aliments 291

I. Exposé de la méthode 291

II. Résultats de la méthode 292

1. Détermination du bilan nutritif 292
2. Détermination du coefficient d'utilisation intestinale des aliments 305

Chapitre III. — Méthode d'exploration fonctionnelle de l'intestin 310

I. Exposé de la méthode 311

1. Repas d'épreuve 311
2. Procédé de délimitation des fèces 315
3. Modèle d'analyse 316

II. Résultats de la méthode 338

I. *Indications diagnostiques* 338

1. Diagnostic de la lithiase biliaire et des pancréatites 338
2. Diagnostic des troubles d'absorption intestinale. 354
3. Diagnostic des troubles de digestion stomacale ou du défaut de mastication 355

II. *Indications thérapeutiques et diététiques* 356

1. Thérapeutique fonctionnelle des maladies du foie 356
2. Thérapeutique fonctionnelle des diarrhées acides 361
3. Thérapeutique fonctionnelle des troubles intestinaux des tuberculeux 363
4. Diététique rationnelle calculée d'après la capacité digestive individuelle 369

6671-05. — Corbeil. Imprimerie Ed. Crété.

8 f.

LANE MEDICAL LIBRARY

This book should be returned on or before
the date last stamped below.

10M-12-55-81831

L860
G26
1907
Gaultier, René,
Précis de
coprologie clinique.
NAME
DATE DUE
L860
G26
1907